

Кубанский государственный университет

Физико-технический факультет

Специальность Инфокоммуникационные технологии и системы связи

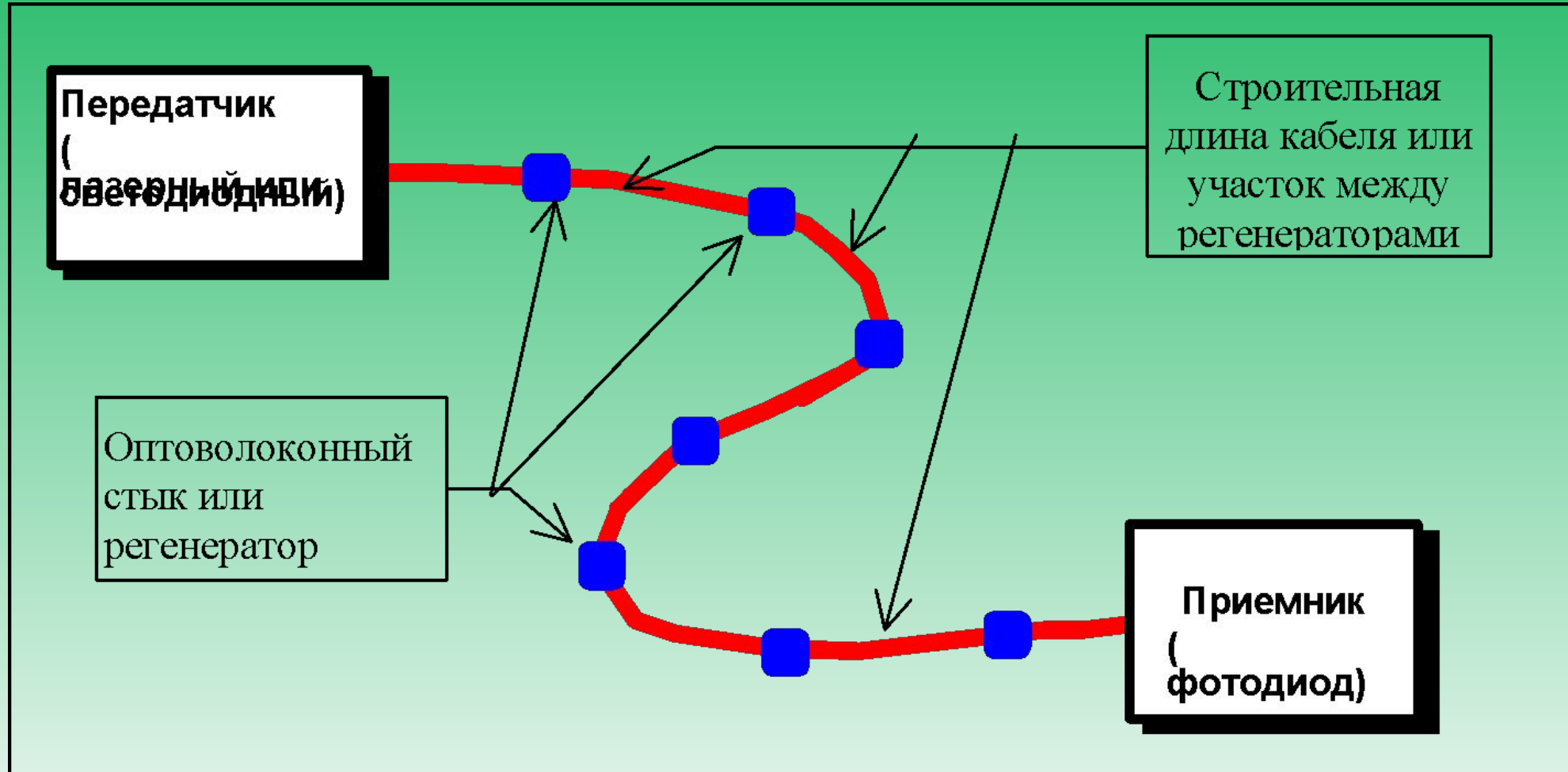
Тема доклада:

Методы измерения потерь в оптических волокнах

Докладчик: Сердюков В.В, 3 курс

Методы измерения потерь в оптических волокнах

Типичная ВОЛС



Основной параметр ВОЛС

- Затухание оптического сигнала по мере его распространения по волокну

Затухание сигнала определяют по формуле:

$$a = 10 \lg(P_1 / P_2)$$

- где a - затухание, дБ; P_1 - мощность сигнала в точке 1; P_2 - мощность сигнала в точке 2.

ИЛИ

$$a = p_1 - p_2$$

p_1, p_2 – уровни сигнала по мощности в точках 1 и 2 соответственно, дБм

Определение потерь в ОВ (метод двух точек)

- Суть метода заключается в подаче светового сигнала определенного уровня на вход волокна и измерения уровня сигнала на выходе волокна.
- Разница между этими двумя уровнями – измеренная в децибелах (дБ) – будет представлять собой **полное затухание** (иногда его называют "вносимыми потерями").

Используемое оборудование

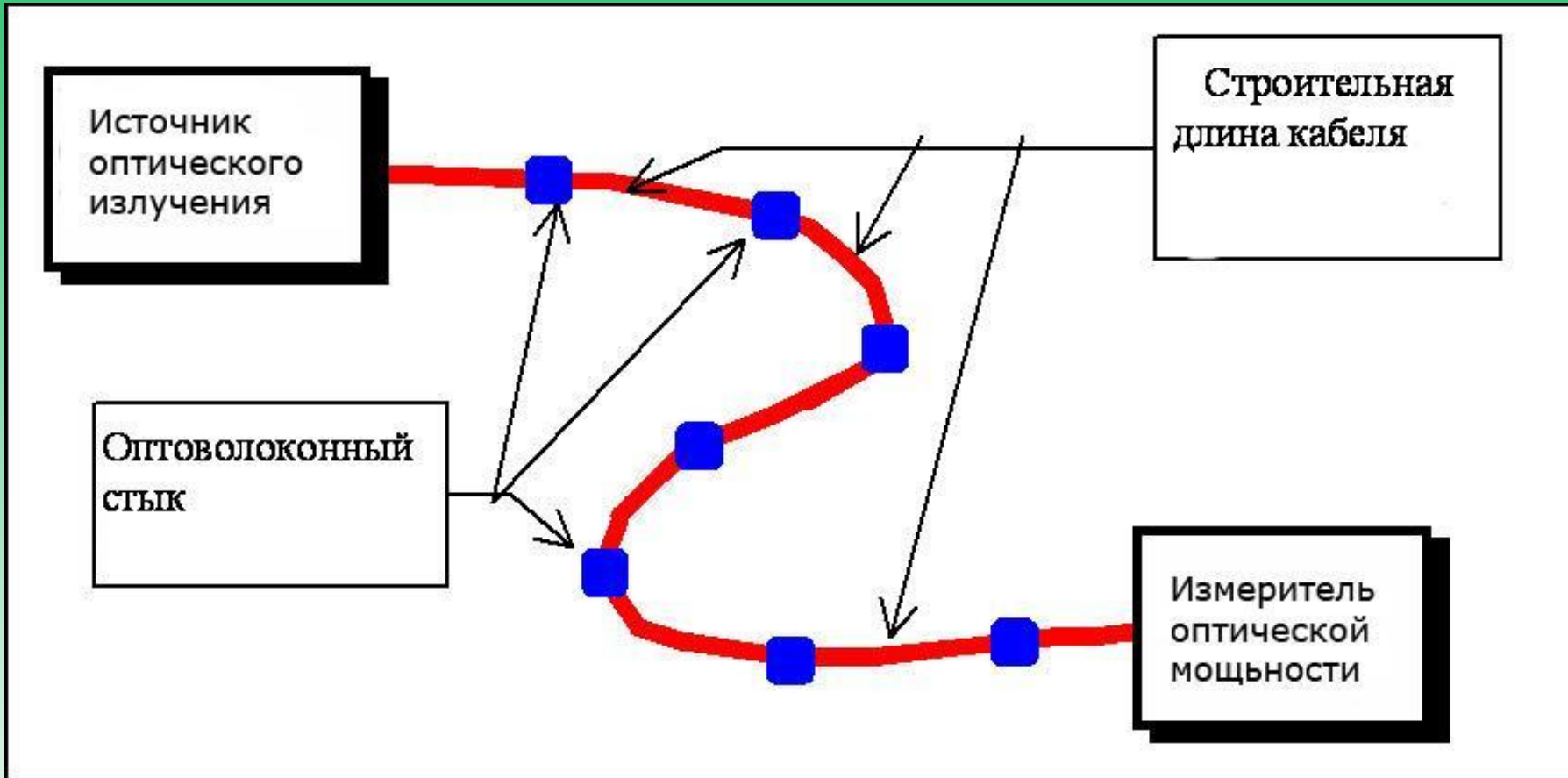
Калиброванный источник света



Оптический ваттметр (измеритель оптической мощности)



Схема измерений



Достоинства и недостатки

Достоинства:

- Прямое измерение потерь
- Низкая стоимость измерительного оборудования

Недостатки:

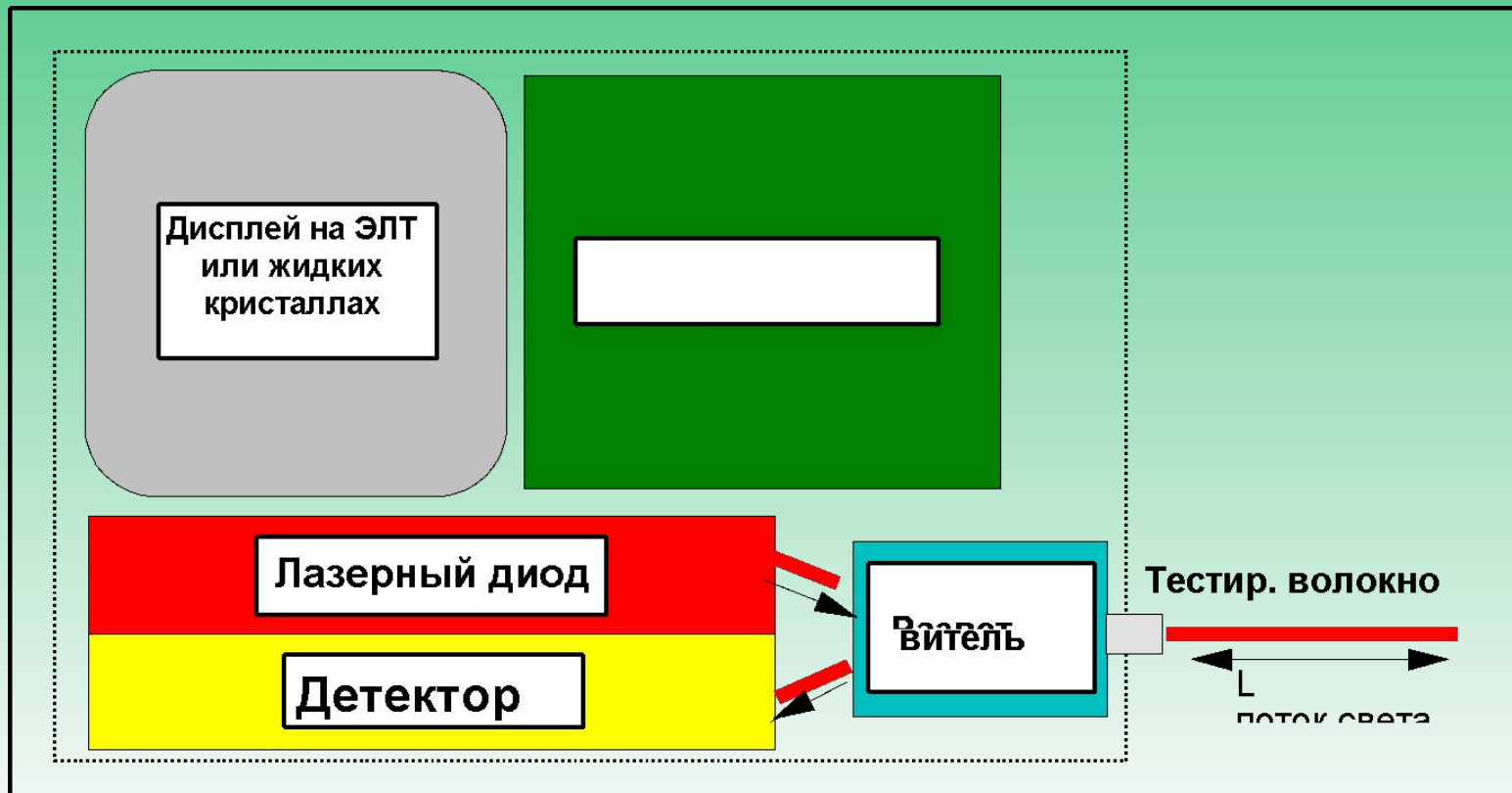
- Невозможность идентификации мест с повышенным затуханием
- Невозможность идентификации неисправностей.

Метод обратного рассеяния

- Используется при измерениях ВОЛС с помощью оптического рефлектометра

Оптический рефлектометр

Оптический рефлектометр (Optical Time Domain Reflectometer, OTDR) – это электронно-оптический измерительный прибор, используемый для определения характеристик оптических волокон.



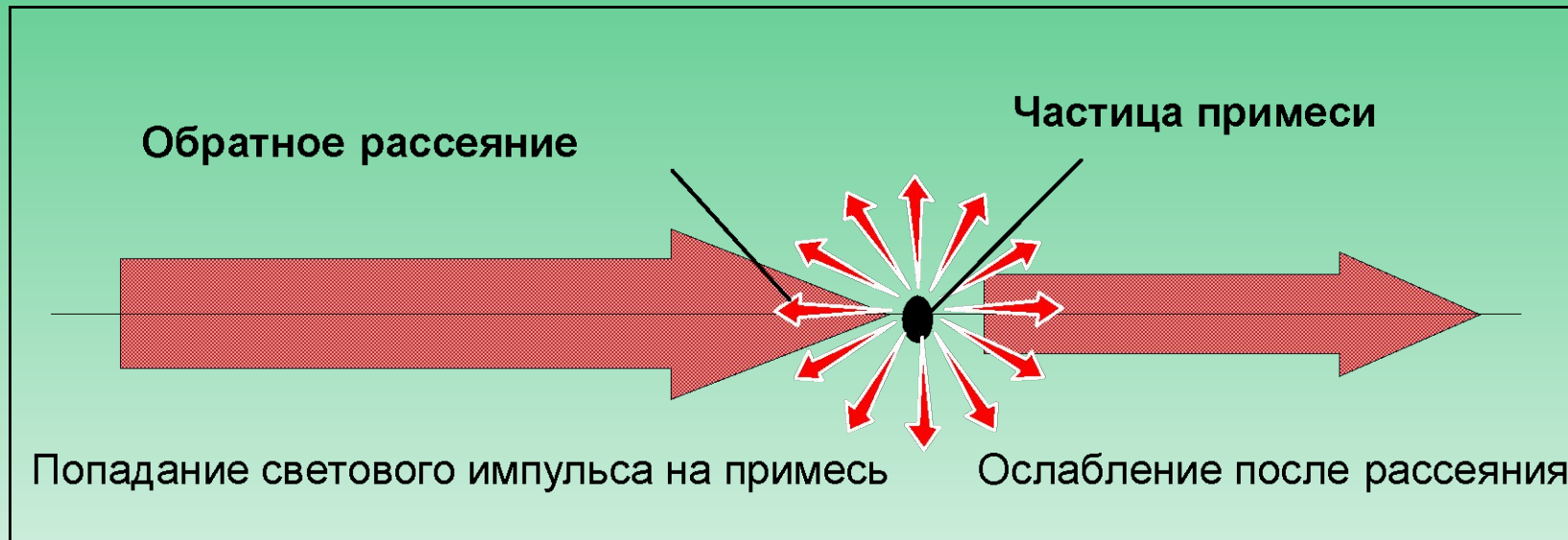
Измерительное оборудование

- Оптический мини-рефлектометр YOKOGAWA (ANDO) AQ 7260



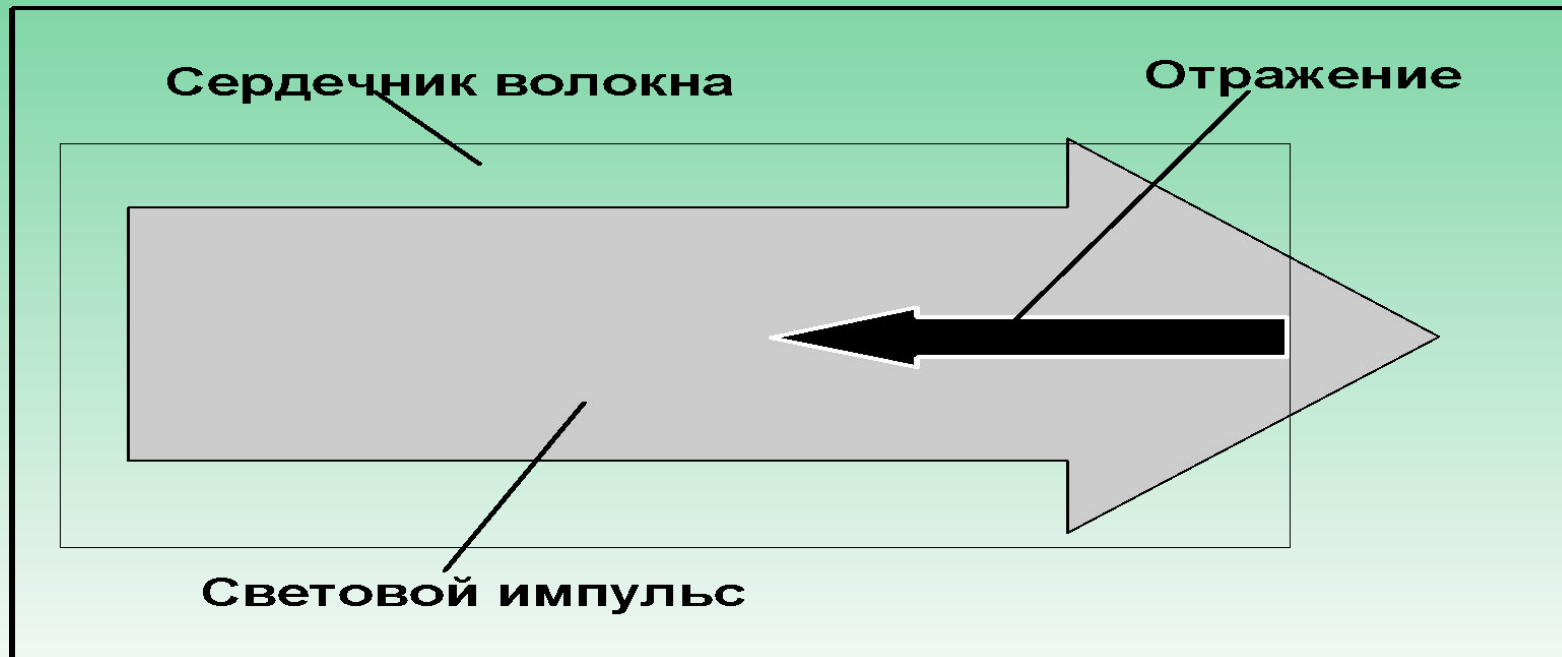
КАК РАБОТАЕТ ОПТИЧЕСКИЙ РЕФЛЕКТОМЕТР

Для измерения характеристик оптического волокна оптический рефлектометр использует явления **релеевского рассеяния** и **френелевского отражения**.



Френелевское отражение

Всегда, когда свет, распространяющийся в каком-нибудь материале (например, в оптическом волокне), попадает в материал с другой плотностью (например, в воздух), часть световой энергии (до 4%) отражается назад, к источнику света, в то время как остальная световая энергия продолжает распространяться дальше. Резкие изменения плотности материала имеют место **на концах волокна**, у обрывов волокна и, иногда, у оптоволоконных стыков.

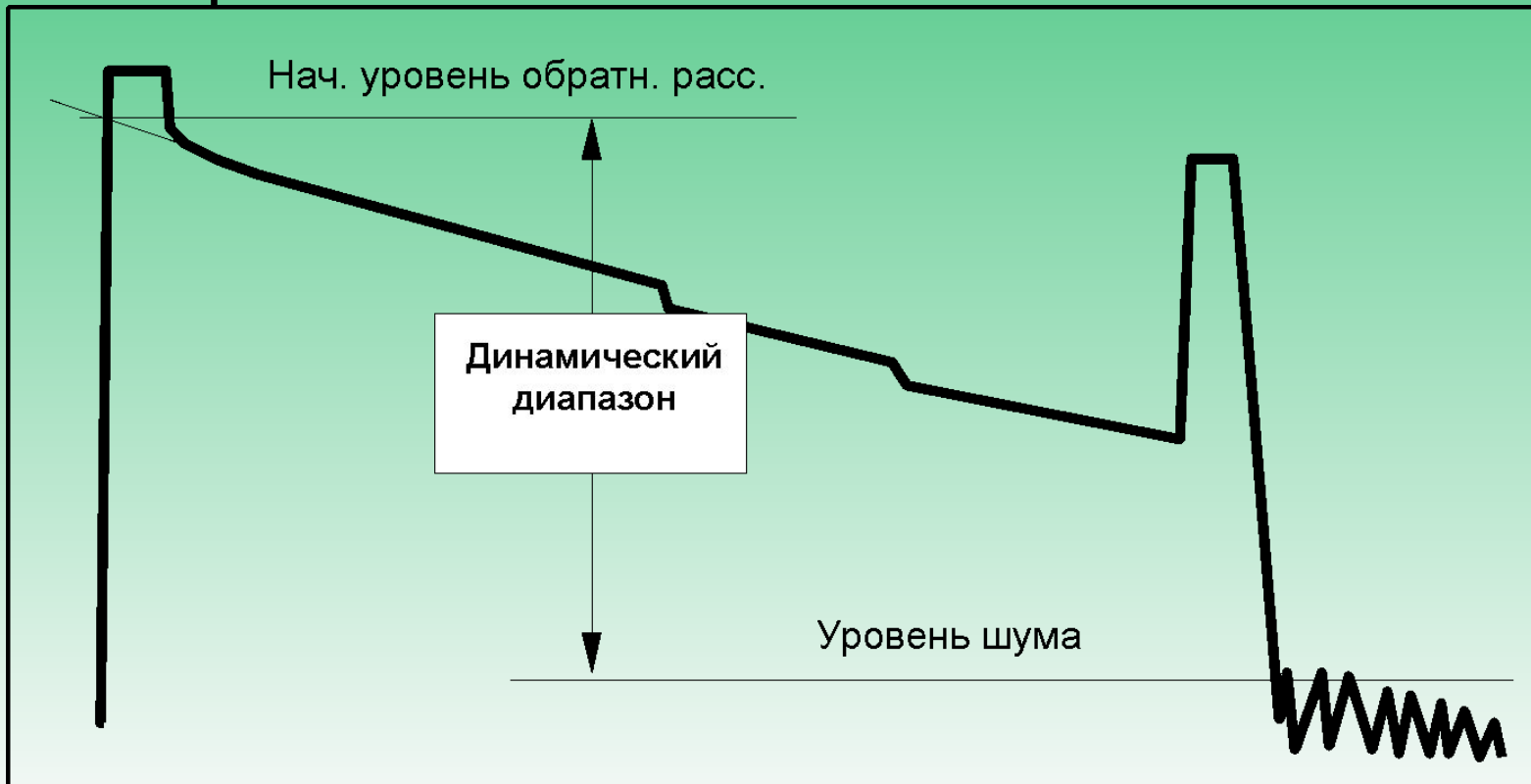


Технические данные оптического рефлектометра

- Динамический диапазон
- Мертвая зона
- Разрешающая способность
- Показатель преломления
- Длина волны
- Тип разъема
- Подключение внешних устройств

Динамический диапазон

- **Динамический диапазон** оптического рефлектометра определяет, какую длину волокна он может измерить. Диапазон выражается в децибелах, причем чем больше значение диапазона, тем больше длина волокна, которое можно измерить.



Мертвая зона затухания

- **Мертвая зона затухания** – это расстояние от какого-либо френелевского отражения до того места, где можно обнаружить обратное рассеяние.
- В этом случае Вы получаете информацию о том, как скоро после отражения Вы сможете измерить второе событие, такую, как сварное соединение (оптоволоконный стык) или дефект волокна.

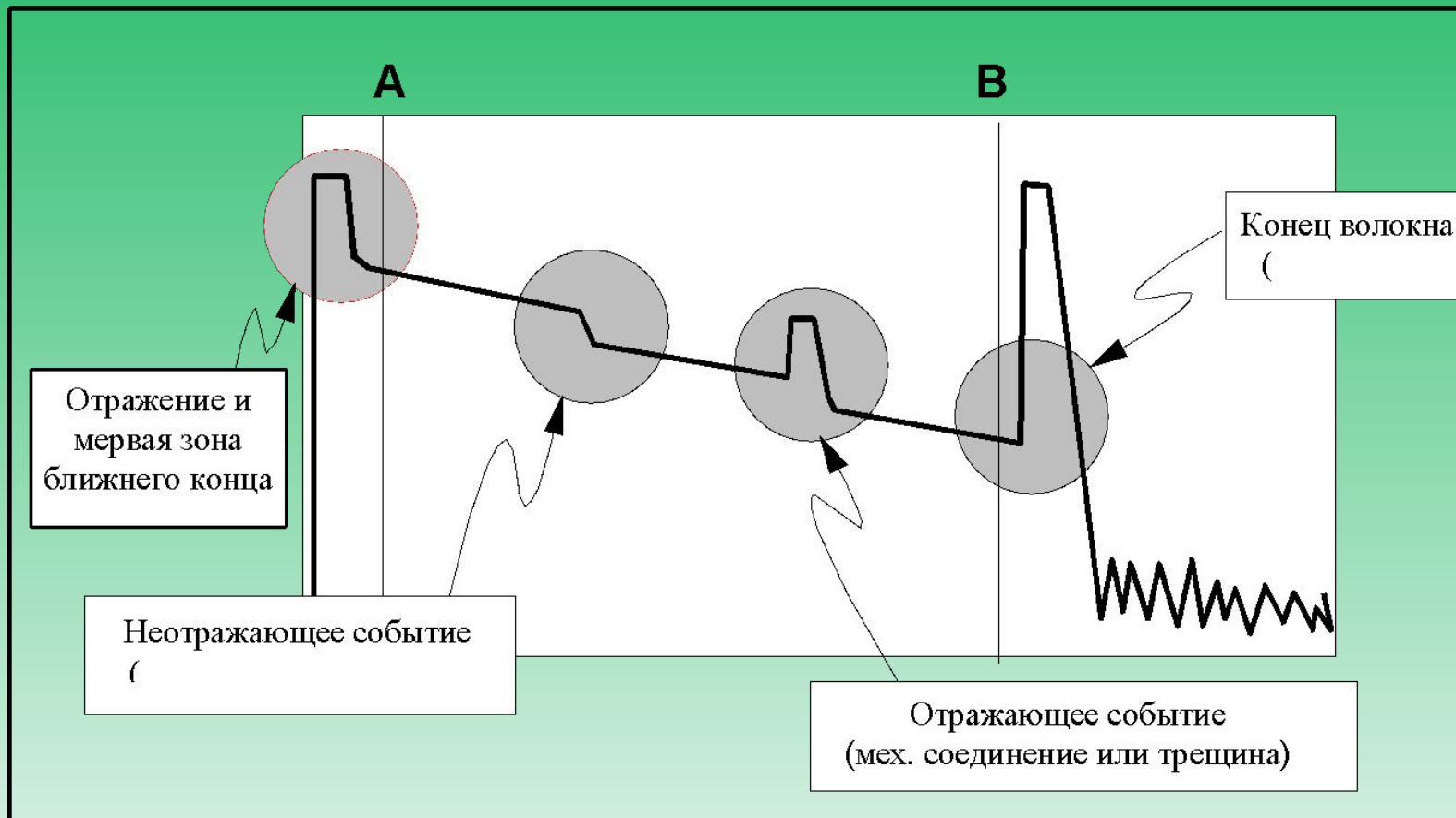
Мертвая зона затухания



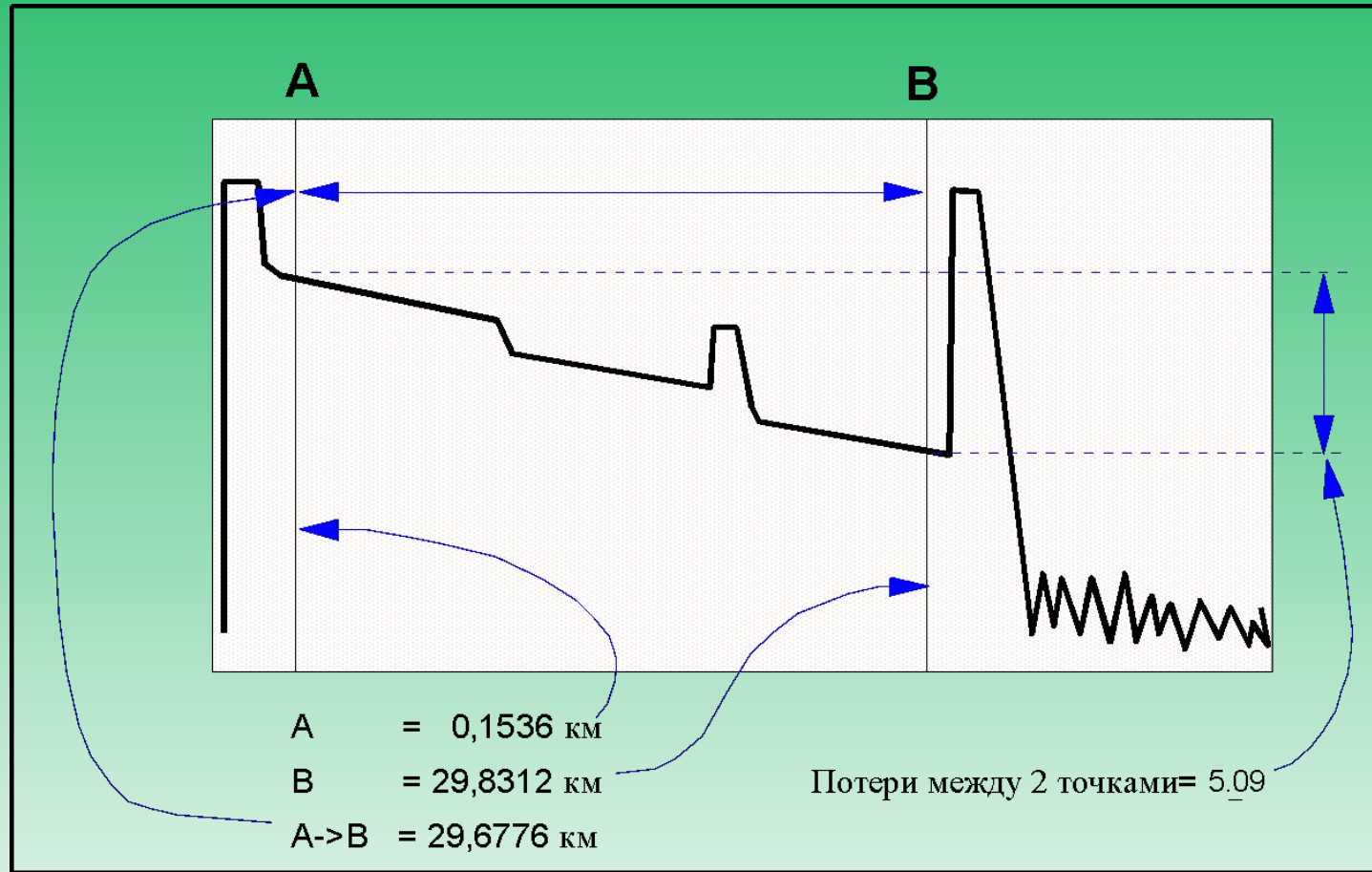
Анализ рефлектограммы

- После завершения сканирования волокна и выведения полученной рефлектограммы на экран дисплея эту рефлектограмму надо проанализировать. Для выделения конечных точек измерений применяются курсоры, а цифровые результаты выводятся на экран.

Общий вид рефлектограммы



Измерение полных потерь



Спасибо за внимание!