

# **Профессиональное применение геодезического оборудования**

**Угловые и линейные измерения**

# Измерения в геодезии



**Угловые:**

**Горизонтальные углы**  
**Вертикальные углы**



**Линейные:**

**Расстояния**  
**Превышения**

# Виды геодезического оборудования:

Геодезическое оборудование подразделяется на виды по типу измеряемых величин:

- Приборы для измерения углов
- Приборы для измерения расстояний
- Приборы для измерения превышений
- Универсальные приборы (Электронные тахеометры, спутниковые системы)

## ГОСТ Р 53340-2009 Приборы геодезические. Общие технические условия

Вид прибора	Условное обозна- чение	Вид прибора	Условное обозна- чение
Буссоль геодезическая	Б	Планиметр	П
Высотомер геодезический	В	Прибор вертикального проектирования	ПВП
Гиротеодолит	ГТ	Радиодальномер	РД
Дальномер геометрического типа	Д	Рейка нивелирная	РН
Искатель геодезический	И	Светодальномер	С
Кипрегель	К	Сканер лазерный геодезический	СЛ
Лазерный дальномер (безотражательный)	ДЛ	Спутниковый приемник геодезический	СП
Лазерный построитель плоскостей	ЛП	Теодолит	Т
Нивелир оптико-механический	Н	Тахеометр номограммный	ТаН
Нивелир с цифровым отсчетом	НЦ	Тахеометр электронный	Та

# Измерение углов

**Теодолит** — измерительный прибор для измерения горизонтальных и вертикальных углов при топографических, геодезических и маркшейдерских съёмках, в строительстве и т. п. Основной рабочей мерой в теодолите являются лимбы с градусными и минутными делениями (горизонтальный и вертикальный). Теодолит может быть использован для измерения расстояний нитяным дальномером и для определения магнитных азимутов с помощью буссоли.



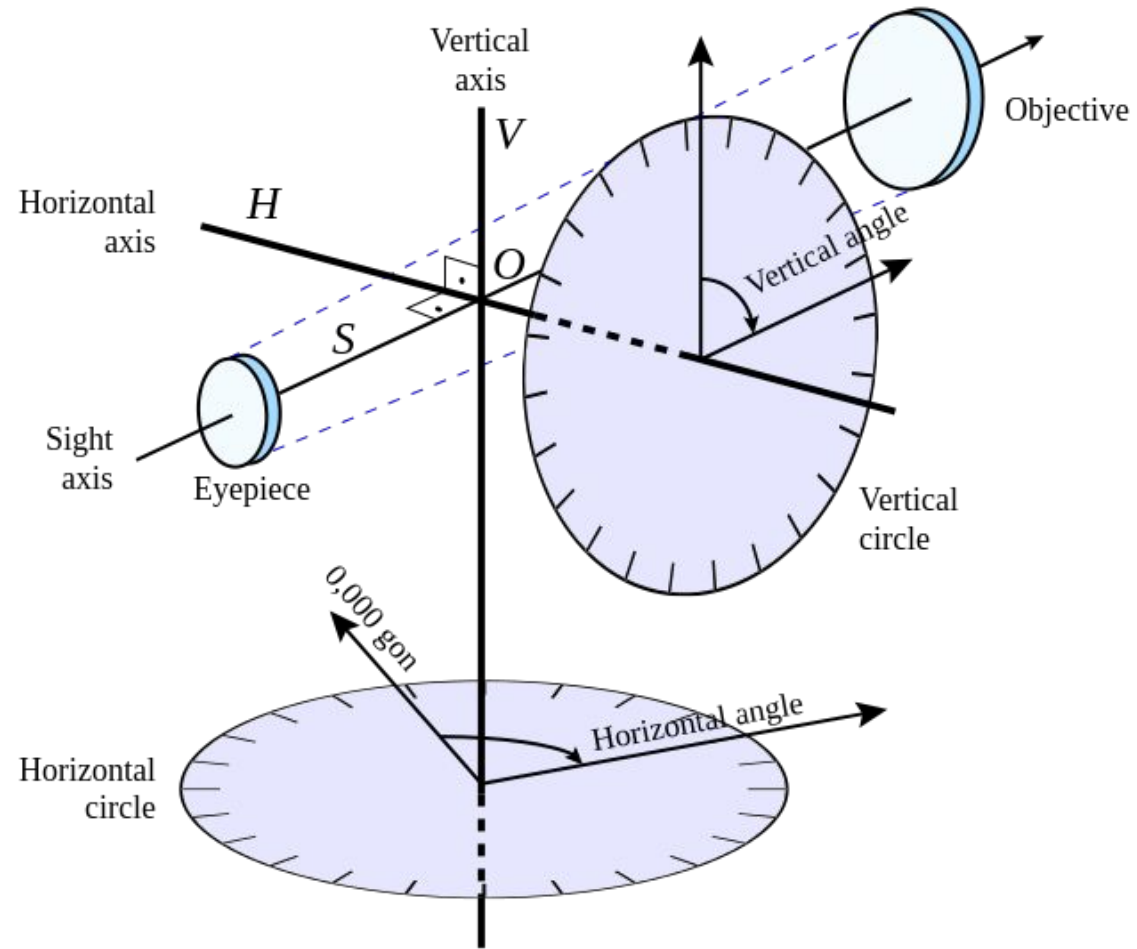
# Устройство теодолита 2Т-30.

## Основные части:

- Горизонтальный угломерный круг (измерение горизонтального угла и азимута)
- Вертикальный угломерный круг (измерение угла наклона)
- Зрительная труба
- Уровни
- Отсчетные приспособления (микроскоп с оптической системой передачи изображения с угломерных кругов)



# Схема теодолита



# Технические характеристики теодолитов

Точность измерения углов (СКО измерения угла одним приемом):

1 – 30''

Кратность трубы: 20 - 30х

Наличие компенсатора

Наличие оптического (лазерного) отвеса.

**Электронный теодолит:** теодолит, оснащенный электронным устройством для вычисления и запоминания координат точек на местности. В отличие от оптического, полностью исключает ошибки снятия и записи отсчёта благодаря микропроцессору, выполняющему автоматические расчёты. Электронный теодолит позволяет работать в тёмное время суток.





# Применение теодолитов

- Топографическая съемка
- Маркшейдерская съемка
- Строительство
- И пр.

# Измерение расстояний

**Рулетки измерительные** — инструмент для измерения длины. Представляет собой металлическую или пластмассовую ленту с нанесёнными делениями, которая намотана на катушку, заключённую в корпус, снабжённый механизмом для сматывания ленты.

Длина: 3-100 м

Точность измерений: 0,5-10 мм

Применение: строительство,  
топографическая съёмка



## Классы точности рулеток

Наименование элемента шкалы	Допустимое отклонение действительной длины, мм, не более, для классов точности	
	2	3
Миллиметровый интервал	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$
Сантиметровый интервал	$\pm 0,20$	$\pm 0,30$
Отрезок шкалы 1 м и более	$\pm 0,30 + 0,15 (L-1)$	$\pm 0.40 + 0.20 (L-1)$

Примечание: L — число полных и неполных метров в отрезке

# Нитяной дальномер оптического прибора

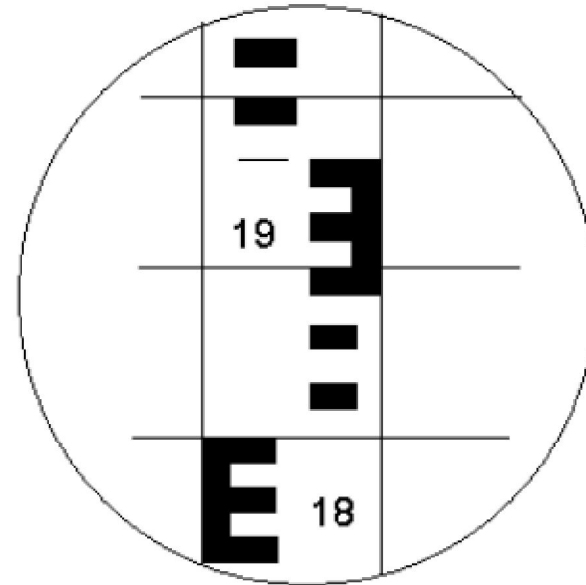
$$L = 2020 - 1900 = 120 \text{ мм}$$

$$S = L \times C$$

$C$  – коэффициент дальномера

$$S = 120 \times 100 = 12000 \text{ мм}$$

Точность: примерно 0.3 м на 100 м



# Лазерный дальномер

**Лазерный дальномер** — прибор для измерения расстояний с применением лазерного луча.

Диапазон работы: от 20 см до 300 м

Точность: 1 – 3 мм

Дополнительные возможности:

Позиционная скоба

Bluetooth

Встроенный угломер

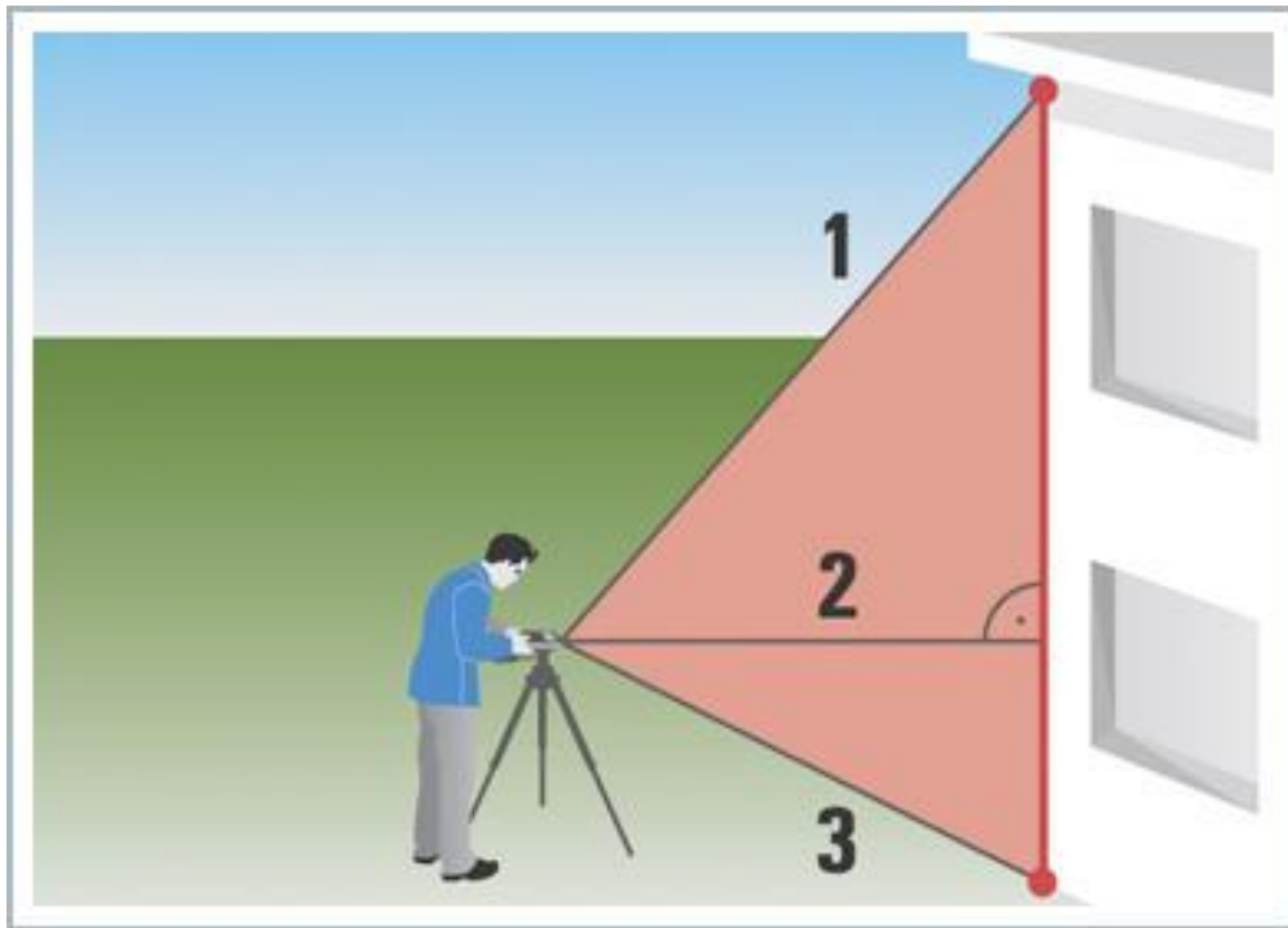
ПО для передачи данных  
на компьютер, телефон



## Дополнительные возможности лазерного дальномера: Измерение площадей



# Дополнительные возможности лазерного дальномера: Расчеты по теореме Пифагора



# Применение лазерных дальномеров

- Строительство
- Инвентаризация объектов недвижимости
- Ремонт и отделка помещений
- Топографическая съемка в комплекте с теодолитом



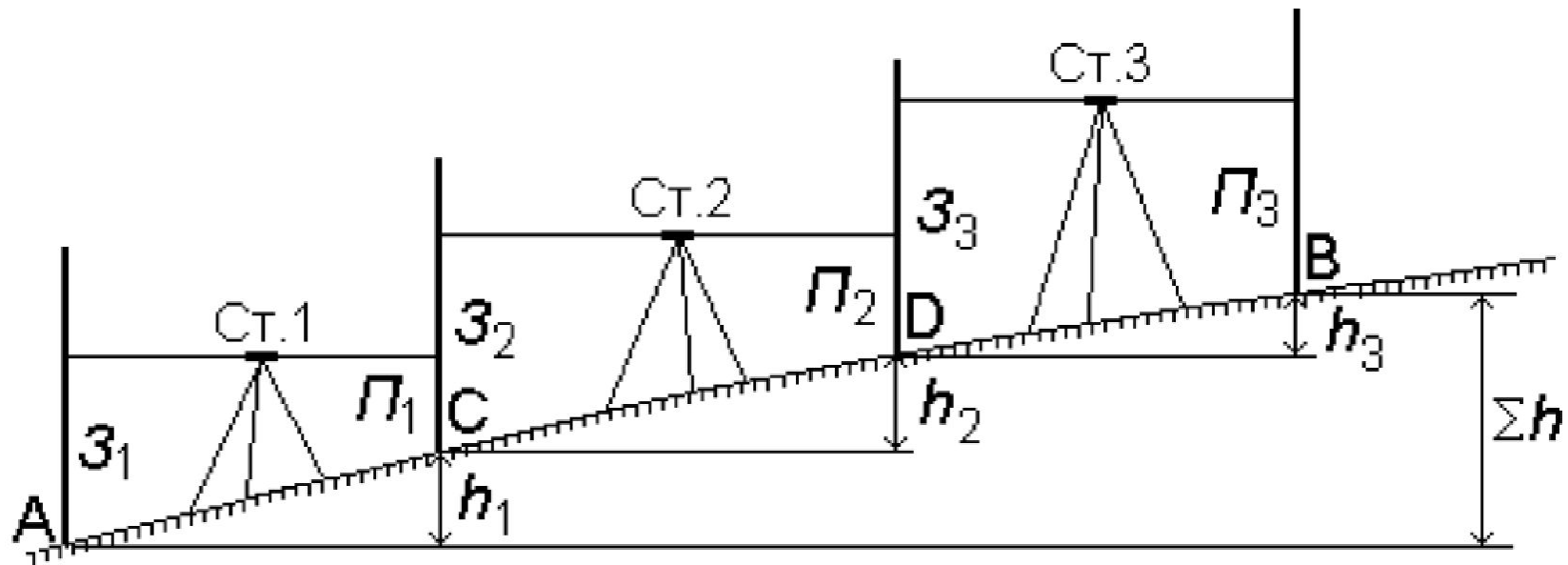
# Определение превышений. Нивелиры.

**Нивелир** — геодезический инструмент для нивелирования, т.е. определения разности высот между несколькими точками земной поверхности

- Оптические
- Электронные (цифровые)
- Лазерные



# Схема нивелирного хода



# Оптические нивелиры

- Точность: 0.2 – 5 мм на 1 км двойного хода
- Кратность трубы: 20 – 32х
- Наличие компенсатора

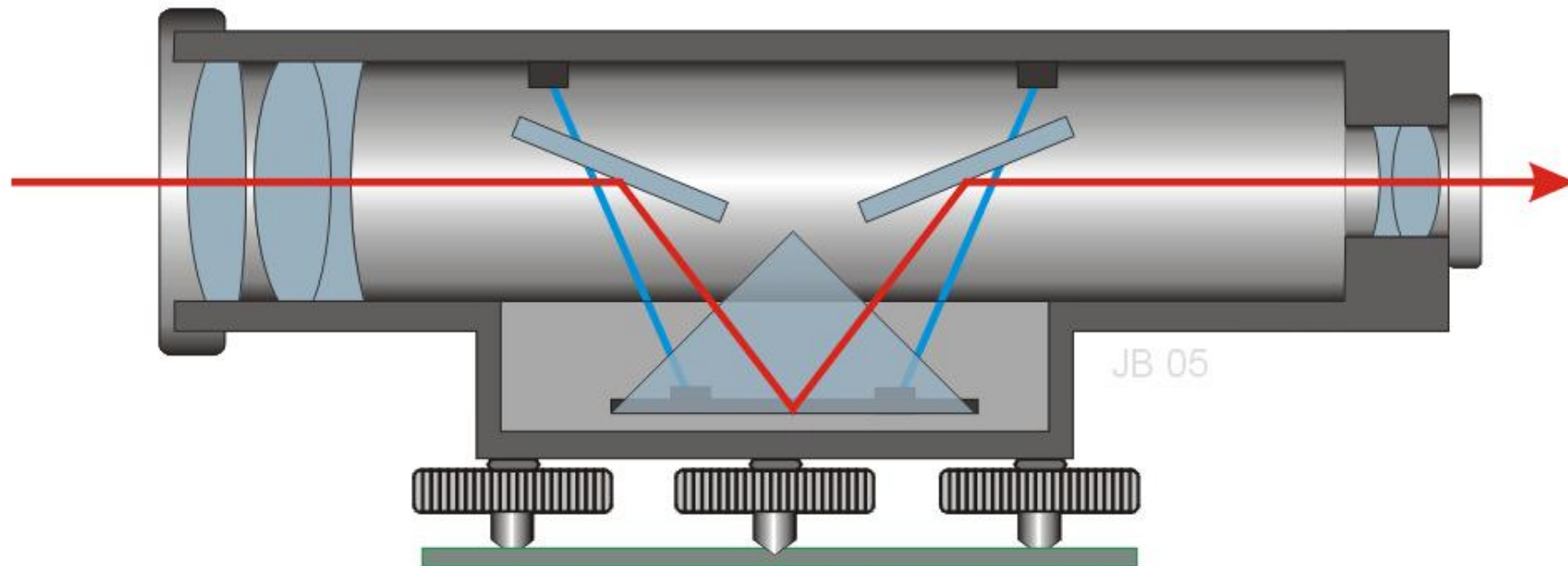


# Современный оптический нивелир SOKKIA B40



# Компенсатор

- Устройство для автоматического удержания линии визирования в горизонтальном положении. Схема компенсатора:



# Электронные нивелиры

- Электронное считывающее устройство
- Кодовые рейки
- Измерение дальности
- Встроенная память (карта памяти)
- Встроенное программное обеспечение (вычисление превышений, отметок, нивелирного хода)
- Дополнительно могут быть Bluetooth, автофокус и пр.



# Применение оптических и электронных нивелиров

- Строительство линейных объектов (автомобильных и железнодорожных дорог)
- Мониторинг вертикальных смещений на открытых и закрытых разработках
- Установка промышленного оборудования
- Высотная съемка местности

# Лазерные нивелиры

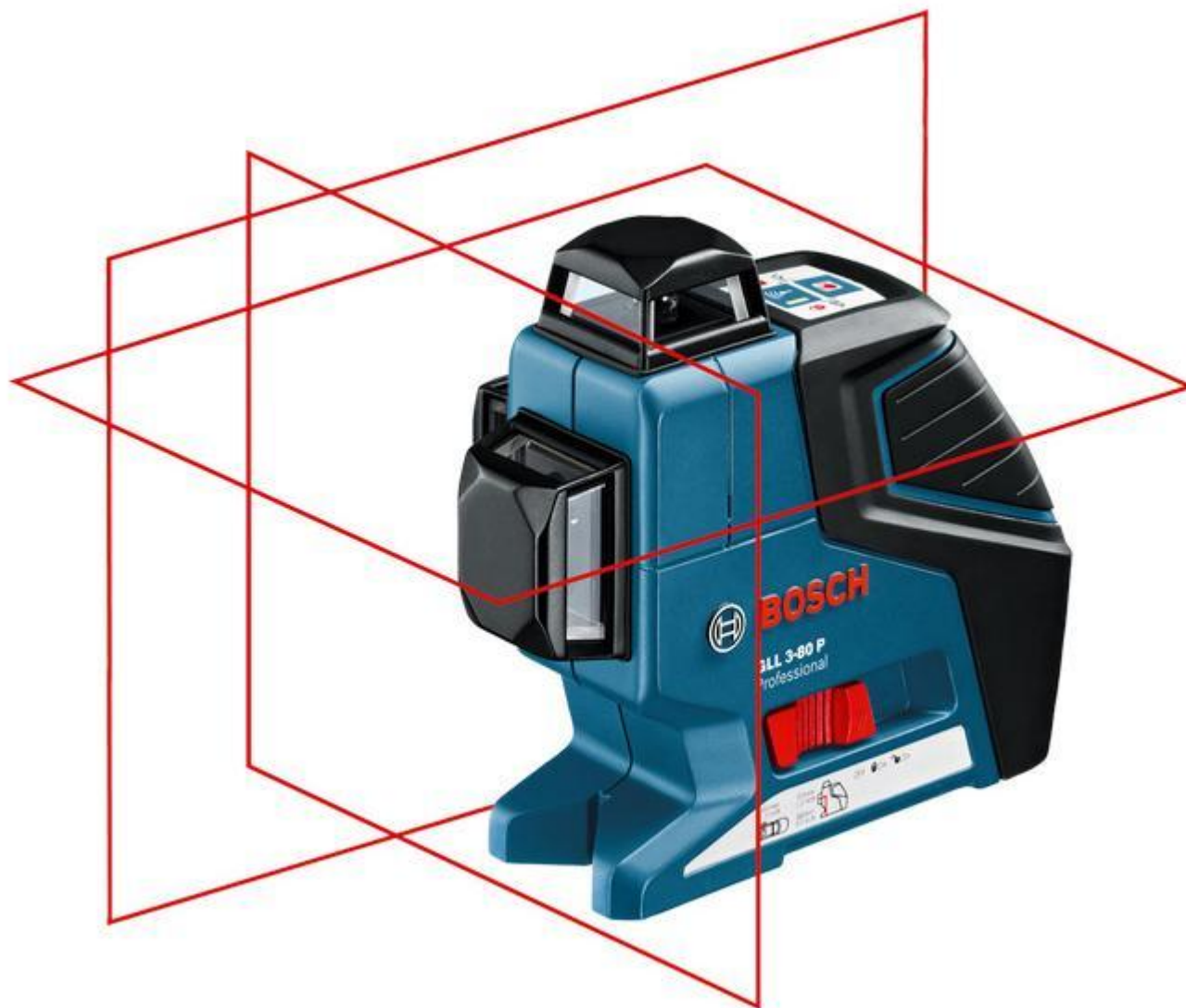
- Точность: 2-3 мм на 10 м
- Дальность: 10-30 м

Могут быть **мультипризменные** или **ротационные**.

Применяются для внутренней отделки помещений, строительства небольших объектов, контроля дорожной техники.



# Мульти призмальный лазерный нивелир



# Ротационный лазерный нивелир

