

Лазерная локация. Лидары.

Выполнил: ст. Н11 Алексеева Е.

Проверил: доц. каф. Н1

Коротков Е.Б.

Определение

Лазерная локация — это часть оптической электроники, которая занимается обнаружением различных объектов при помощи излучаемых лазерами электромагнитных волн.

Лидар — лазерный локатор.

Используется для обнаружения объектов, которыми, как правило, становятся танки, ракеты, корабли, сооружения промышленного и вооружённого назначения, а также спутники.

Принцип действия



В качестве излучателя используется полупроводниковый лазер ближнего инфракрасного диапазона, работающий в импульсном режиме. Пучок лазера, выходящий из излучателя, отражается от поверхности обследуемого объекта. Отраженный сигнал поступает в приемник сканера, где по задержке времени (импульсный метод) или сдвигу фаз (фазовый метод) между излученным и отраженным сигналом определяется требуемое расстояние.

Зная координаты сканера и направление импульса, можно определить трехмерные координаты точки, от которой импульс отразился.

Также регистрируется значение наклонной дальности и текущее значение угла отклонения сканирующего элемента, что позволяет однозначно определить направление распространения зондирующего луча («линию визирования») в системе координат лидара, которая жестко связана с осями его сканерного блока.

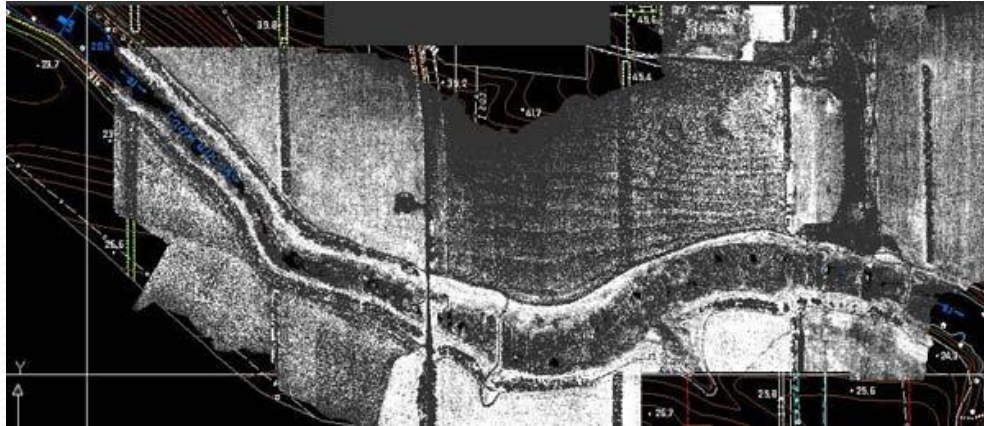
В зависимости от типа лидара могут фиксироваться более одного (до пяти) отражений от наземных объектов для каждой линии визирования. Т.е. если на пути распространения лазерного луча он сталкивается с неполным препятствием, то часть энергии импульса отражается, а другая распространяется дальше вдоль линии визирования. Такая возможность способствует получению более информативных лазерно-локационных данных, так как для одного излученного импульса имеем несколько вернувшихся.

Типовые изображения



Типовое лазерно-локационное изображение в дальномерной форме.

Дальномерная форма соответствует распределению в координатном пространстве трёхмерного облака лазерных точек. Термин «лазерная точка» используется для обозначения единичного первичного лазерно-локационного измерения.



Типовое лазерно-локационное изображение в форме интенсивности.

По своим информационным свойствам чрезвычайно близко к естественным ч/б фотографиям или аэрофотоснимкам, что позволяет успешно использовать их для целей визуального распознавания объектов даже без привлечения традиционных аэрофотосъемочных данных.

Классификация

В зависимости от приложения

- топографо-геодезические и землеустроительные;
- инженерно-изыскательские;
- лесоустроительные и лесотехнические;
- экологические;
- электроэнергетические;
- другие

В зависимости от назначения

- наземные
- воздушные
- мобильные

Преимущества

- Технологическая простота, короткий технологический цикл
- Гарантии точности (для достижения паспортных значений требуется добросовестность работников, а не профессионализм)
- Высокая производительность
- Возможность работы в ночное время и в любое время года
- Чрезвычайно широкий спектр приложений

Недостатки

- Сильная зависимость от состояния атмосферы.
- Не всегда достаточный уровень точности для некоторых топографо-геодезических приложений
- Дискретный характер данных
- Снижение точности с увеличением высоты съемки
- Ограничения по дальности (высоте) съемки
- Опасность для органов зрения наземных наблюдателей.

Применение

Наземные лазерные локации стали первыми из всего лазерного оборудования, которое внедрялось в военной промышленности (1961, ХМ-23), изначально в сухопутной артиллерии, но вскоре и на флоте.

Существует также большое количество портативных дальномеров для пехотных и артиллерийских войск. Особой популярностью среди них пользуется дальномер в виде бинокля, электронные блоки которого сделаны на интегральных схемах. Также лазерные локации часто применяются в авиации с целью уточнения измеренных значений высоты и дальности, наведения и указания цели.

Сейчас портативные лазерные дальномеры используются не только пехотинцами, но и снайперами. В основном это универсальный прибор, сочетающий в себе бинокль и дальномер или оптический прицел с интегрированной системой измерения расстояний. Также ведутся разработки наземных лазерных установок, которые предназначены для слежения за ракетами на начальной стадии полета, а также за спутниками и самолетами.



Прицел специальный «Антиснайпер» 1ПН106

Применение в гражданской сфере

- Исследование атмосферы
- Исследования поверхности земли
- Строительство и горное дело
- Архитектура
- Морские технологии
- Разминирование в воде
- Транспорт и машиностроение



Лидар, предназначенный для дистанционных трёхмерных обмеров зданий