

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Кафедра БМИ

Тема:

Система дистанционного лазерного зондирования
атмосферы

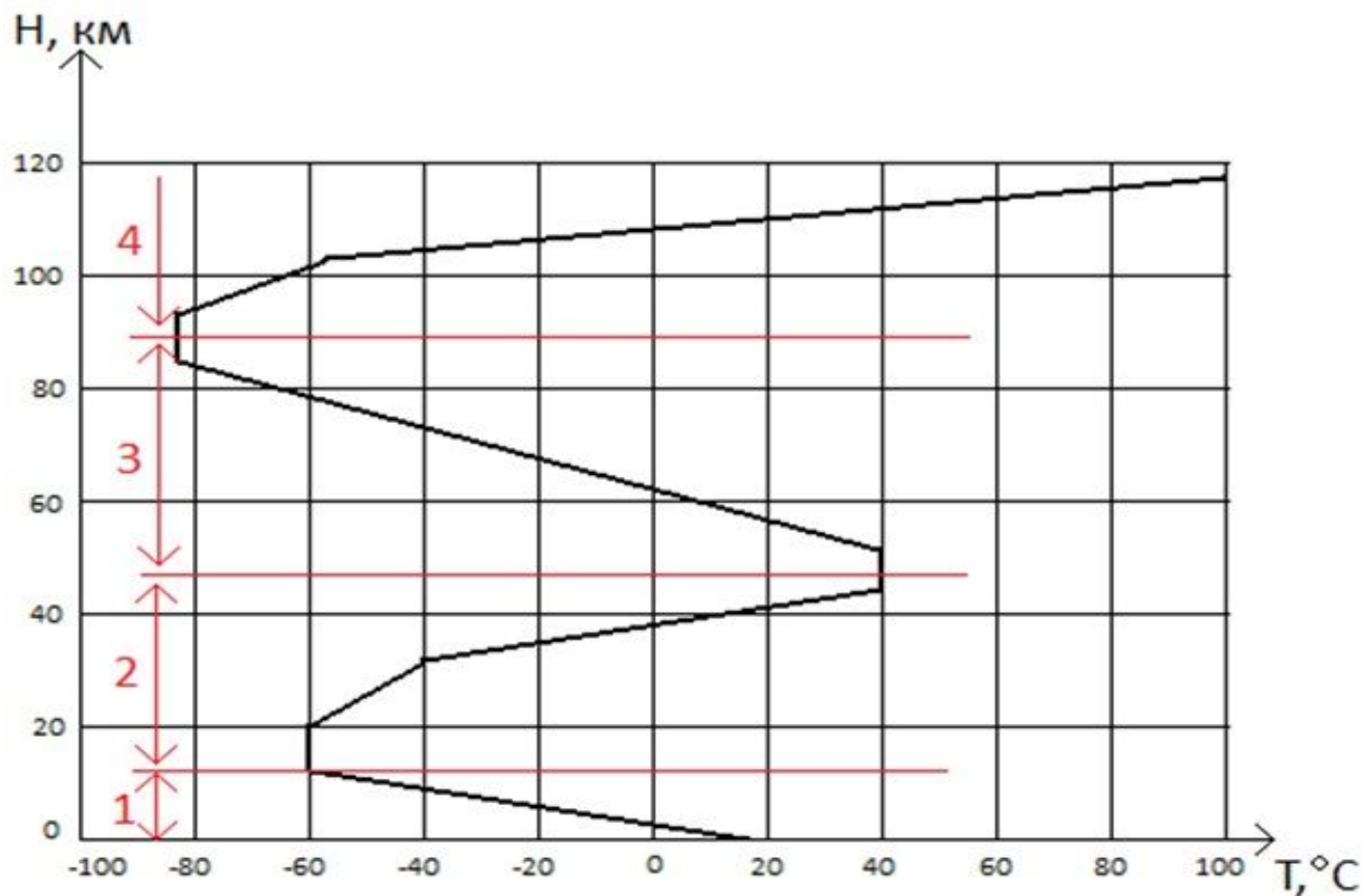
- Выполнил:
- ст. гр. БМП-109
- Хмелевский П.
А.
- Приняла :
- Сушкова Л.Т

г.Владимир 2012

Структура и состав атмосферы

Атмосфера земли в основном состоит из азота и кислорода. Эти молекулы составляют 99% общего содержания молекул сухого воздуха. Заметную часть остатка (около 1%) составляют молекулы аргона. Кроме всего этого, в атмосфере в малых количествах присутствуют углекислый газ, озон, метан, закись азота, водород, гелий, неон, криптон и ксенон. Многие другие газы попадают в атмосферу как загрязнение воздуха в промышленных районах. Они присутствуют в едва заметных концентрациях и их содержание подвержено сильным временным и пространственным вариациям.

Обычно атмосферу Земли делят на некоторые слои, каждый из которых характеризуется своим видом температурного профиля



1 – тропосфера, 2 – стратосфера, 3 – мезосфера, 4
термосфера

Типы систем дистанционного лазерного зондирования атмосферы

В зависимости от источника излучения методы дистанционного зондирования атмосферы можно разделить на две обширные категории:

- Пассивные методы используют естественно встречающееся в атмосфере излучение (например, солнечное и отраженное или испускаемое землей излучение).
- Активные методы, наоборот, характеризуются введением в атмосферу определенного излучения, но обычно в качестве источников такого излучения используются лазеры.

МЕТОДЫ ЛАЗЕРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

ЛИДАРЫ

Аэрозольные лидары:
-одноволновый
-многоволновый
-поляризационный

Лидар на КР

Лидар на резонансных эффектах

Лидар на дифференциальном
поглощении рассеянного излучения

Разнесенные системы

Бистатические системы

Трассовые методы

Аэрозольный лидар

Эта схема лидара получила наибольшее распространение из моностатических систем. Она заключается в совмещении источника и приемника излучения, то есть, приемник и источник излучения устанавливают в одном месте, например на поворотном устройстве, что позволяет изменять зенитный угол и азимут зондирования. Для зондирования используют несколько вариантов систем: одноволновые, многоволновые и поляризационные.

Многообразие таких систем связано с важностью получения информации о физических параметрах атмосферного аэрозоля, которые зачастую определяют тип загрязнения.

комплекс «АСД-Лидар»



Назначение:

Автоматизированная система дистанционного мониторинга АСДМ «Лидар» оперативного контроля территории и воздушного пространства большого города и крупных промышленных центров предназначена для обнаружения крупных аварий и обеспечения действий аварийно-спасательных формирований в зоне аварии.

Автоматизированная система состоит из:

1. базовых стационарных постов (СП);
2. мобильного лидарного комплекса (МЛК);
3. диспетчерского пульта управления
системой центра мониторинга и
прогнозирования;
4. каналов передачи измерительной
информации.

Автоматизированная система дистанционного мониторинга

позволяет:

1. передавать в центр в реальном масштабе времени разнообразную информацию о кризисных ситуациях:
 - изображение в видимом диапазоне;
 - изображение в инфракрасном диапазоне;
 - лидарограммы аэрозольных выбросов - данные о химическом составе, концентрации, объеме, дальности;
2. определять точные координаты объектов с помощью лидарно-дальномерного канала с последующей привязкой к цифровой карте города.

Стационарный пост СП состоит из:

1. телевизионной системы, осуществляющей панорамный обзор с помощью десяти коммутируемых видеокамер;
2. тепловизионной системы с инфракрасной камерой кругового обзора;
3. лидара кругового обзора (лазерного локатора).

Стационарный пост



Панорамная телевизионная система

позволяет оператору визуально контролировать состояние атмосферы и в случае обнаружения чрезвычайных ситуаций проводить лидарные измерения в заданном секторе. Использование тепловизионной системы повышает достоверность обнаружения чрезвычайных ситуаций, которые вызывают локальное изменение температуры (пожар, выбросы некоторых химических веществ). Оператор также имеет возможность наблюдать любой из ракурсов в ИК-диапазоне, используя сканирующую тепловизионную систему, что существенно повышает достоверность обнаружения чрезвычайных ситуаций

Мобильный лидарный комплекс МЛК

Аппаратура МЛК позволяет определять:

1. границы и объем зоны аварии
2. концентрацию газов,
выброшенных в атмосферу в
процессе аварии
3. ветровой и температурный
профили в зоне аварии.

МЛК смонтирован на автомобильном носителе ЗИЛ-131 и содержит следующие приборы:

1. ИК-гетеродинный лидар;
2. лидар на основе перестраиваемого Ti:Sr лазера;
3. видеокамеры видимого диапазона;
4. электронную аппаратуру обработки информации и связи с ЦМП.



Гетеродинный лидар

позволяет получать информацию об относительном распределении аэрозоля, векторе скорости ветра, интенсивности турбулентности атмосферы, а также о распределении в атмосфере таких газов, как аммиак, хлор, акролеин и др.

Импульсный лидар ВУФ-диапазона

позволяет в режиме DIAL
контролировать аномальные
выбросы в атмосферу города
таких газов как аммиак,
хлор, а также озон, окислы
азота и др.

Проведенный анализ данных по эксплуатации АСДМ "Лидар" за 2004-2005 гг. показывает:

- зафиксировано 222 пожара;
- зафиксировано 85 выбросов вредных веществ в атмосферу- 25 % пожаров не зафиксировано операторами АСДМ "Лидар" по причине архитектурной застройки территории;
- 10 % пожаров не зафиксировано по причине низкой метеорологической дальности видимости.

Перспективы

Также разрабатывается сотовая система наблюдения, обнаружения и контроля территорий и атмосферы, дополняющая имеющуюся и разрабатываемую аппаратуру стационарных базовых постов системы АСДМ "Лидар", предназначенная для обнаружения факта и места чрезвычайной ситуации, вызванной пожарами, несанкционированными выбросами и т.д., с близкого расстояния, с нескольких ракурсов.

Выводы

Подводя итоги, следует отметить ее основные моменты.

Принцип работы аэрозольного лидара заключается в приеме и оценке рассеянного излучения на интересующем объекте, в частности аэрозольных частицах. При одноволновом зондировании, можно оценить только прозрачность атмосферы. Для более информативного результата, необходимо использовать зондирование на нескольких длинах волн и поляризационное зондирование. В первом случае, можно оценить размеры рассеивающих частиц, во втором – их форму. Комплексное использование данных методов позволяет идентифицировать тип аэрозольного загрязнения