

## ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРЫ

Студентка гр. 10301215 Мышкевич М. А.

Д-р физ. -мат. наук, профессор Свирина Л. П.

Белорусский национальный технический университет

Лидар (лазерная система дистанционного зондирования) предназначен для решения задач экологического мониторинга и непрерывного контроля загрязнения атмосферы. Лидар, представляет собой бесконтактное средство измерения параметров удаленной мишени, в котором лазерное излучение направляется через атмосферу на мишень, а рассеянное мишенью излучение с этого расстояния зондирования собирается приемным телескопом на фотоприемник. В общем случае такая мишень представляет собой газовый поток или смесь, состоящие из аэрозольных частиц и газовых молекул. При взаимодействии лазерного излучения с мишенью происходит поглощение и переход энергии света в другие виды энергии в соответствии с законом Бугера-Ламберта-Бера,  $I = I_0 \exp(-kx)$ , где  $x$  – толщина слоя,  $k$  – коэффициент поглощения, зависящий от длины волны лазерного излучения, химической природы и состояния вещества.

При поглощении кванта лазерного излучения одним из возможных переходов атома или молекулы из возбужденного состояния в основное является флуоресценция (молекулярная фотолюминесценция), которая характеризуется малой продолжительностью (менее  $10^{-6}$  с). Спектр флуоресценции многоатомных молекул не совпадает со спектром возбуждения из-за превращения части поглощенной энергии в тепловую энергию, время затухания обусловлено релаксационными процессами различной физической природы, излучение частично поляризовано.

Рассеяние света сопровождается изменением характеристик потока лазерного излучения, таких как пространственное распределение интенсивности, частотный спектр и поляризация света, при его взаимодействии с веществом. Эти изменения могут быть следствием, как классического (нерезонансного) рассеяния света без изменения частоты излучения, так и квантового – комбинационного рассеяния, – при котором в спектре рассеяния появляются частоты, являющиеся комбинациями частот падающего света и частот колебательных и вращательных переходов рассеивающих молекул.

Рассмотренные явления лежат в основе лидарных методов контроля и измерения концентрации загрязняющих веществ в атмосфере [1].

### Литература

Привалов, В. Е. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы / В. Е. Привалов [и др.]. – СПб: Лань, 2013. – 290 с.