

**ЛИДАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТРАТИФИКАЦИИ
АЭРОЗОЛЯ В ВЕРХНЕЙ ТРОПОСФЕРЕ И СТРАТОСФЕРЕ
НАД ЯКУТСКОМ В 2005-2007 г.г.**

**LIDAR INVESTIGATIONS OF VERTICAL AEROSOL STRATIFICATION IN THE
UPPER TROPOSPHERE AND STRATOSPHERE OVER YAKUTSK IN 2005-2007**

В.Н. Маричев¹, С.В. Николашкин²

¹*Институт оптики атмосферы СО РА,*

²*Институт космофизических исследований и аэронауки СО РАН*

In 2006-2007 at the polygon of the Institute for Cosmophysical Research and Aeronomy (ICRA) SB RAS near Yakutsk the lidar observations of the vertical aerosol stratifications in the upper troposphere and stratosphere are being continued. The interest to the analogous investigations is related to the peculiarities of the polar atmosphere due to the effect of circumpolar vortex and anomalous effect in the vertical structure of the stratosphere in the form of polar stratospheric clouds and stratospheric warmings.

The measurements were performed using the developed and created at the Institute of Atmospheric Optics SB RAS stationary lidar with the receiving mirror of diameter 0.6m and transmitter based on Nd-YAG-laser at a wavelength of 532nm, the pulse energy of 180mJ and the frequency of flashes 20Hz. The spatial resolution was 75m or 150m (depending on distance), the time of the single series of measurements is from 3km to 60km. The analysis a large number of data has revealed interesting characteristics of the vertical aerosol structure, which are discussed in the paper.

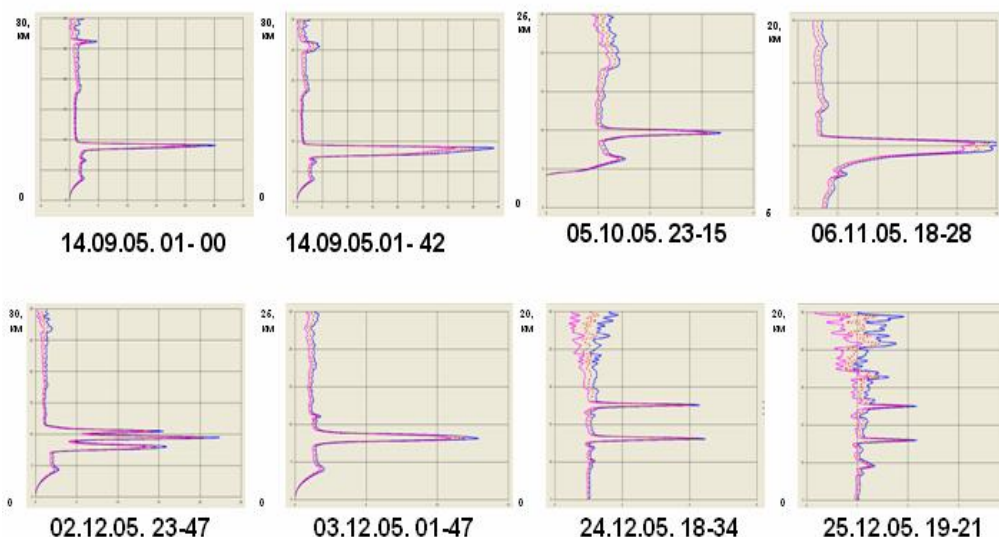
В 2006-2007 г.г. на полигоне ШАЛ (широкие атмосферные ливни) ИКФИА СО РАН вблизи г.Якутска продолжались лидарные наблюдения за вертикальной стратификацией аэрозоля в верхней тропосфере и стратосфере.

Интерес к подобным исследованиям связан с особенностями полярной атмосферы, обусловленными влиянием циркумполярного вихря и аномальными проявлениями в вертикальной структуре стратосферы в виде полярных стратосферных облаков и стратосферных потеплений.

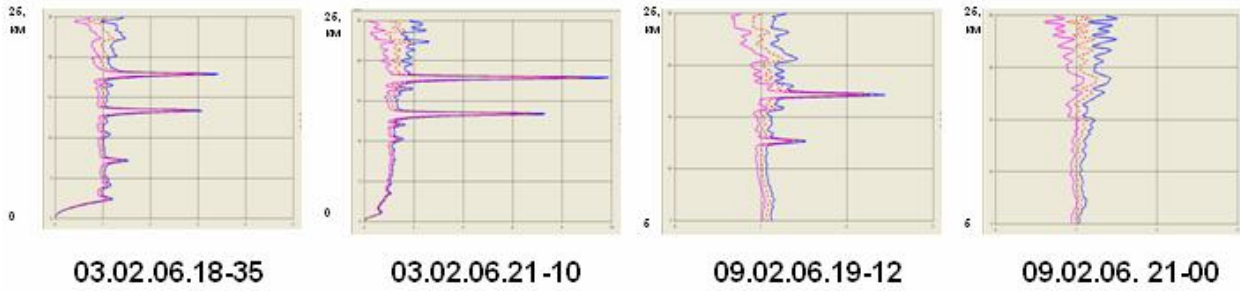
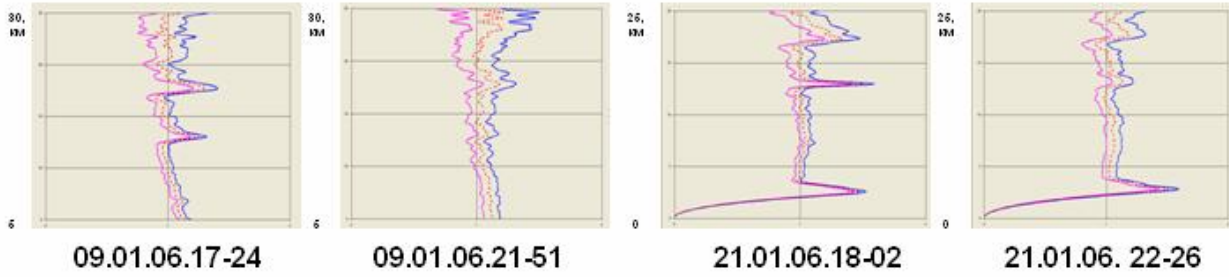
Измерения проводились на разработанном и созданном в ИОА СО РАН стационарном лидаре с приемным зеркалом диаметром 0.6м и передатчиком на основе Nd-Yag-лазере с длиной волны 532 нм, энергией импульса 180мДж и частотой вспышек 20Гц. Пространственное разрешение составляло 75 или 150м (в зависимости от дальности), время единичной серии измерений – от 2 до 10мин, диапазон высот – от 3 до 60км.

Ниже по результатам обработки лидарных данных на рис.1.приводится иллюстрационный графический материал по вертикальной стратификации аэрозоля за разные месяцы, за исключением летних, периода 2005-2007 г.г.

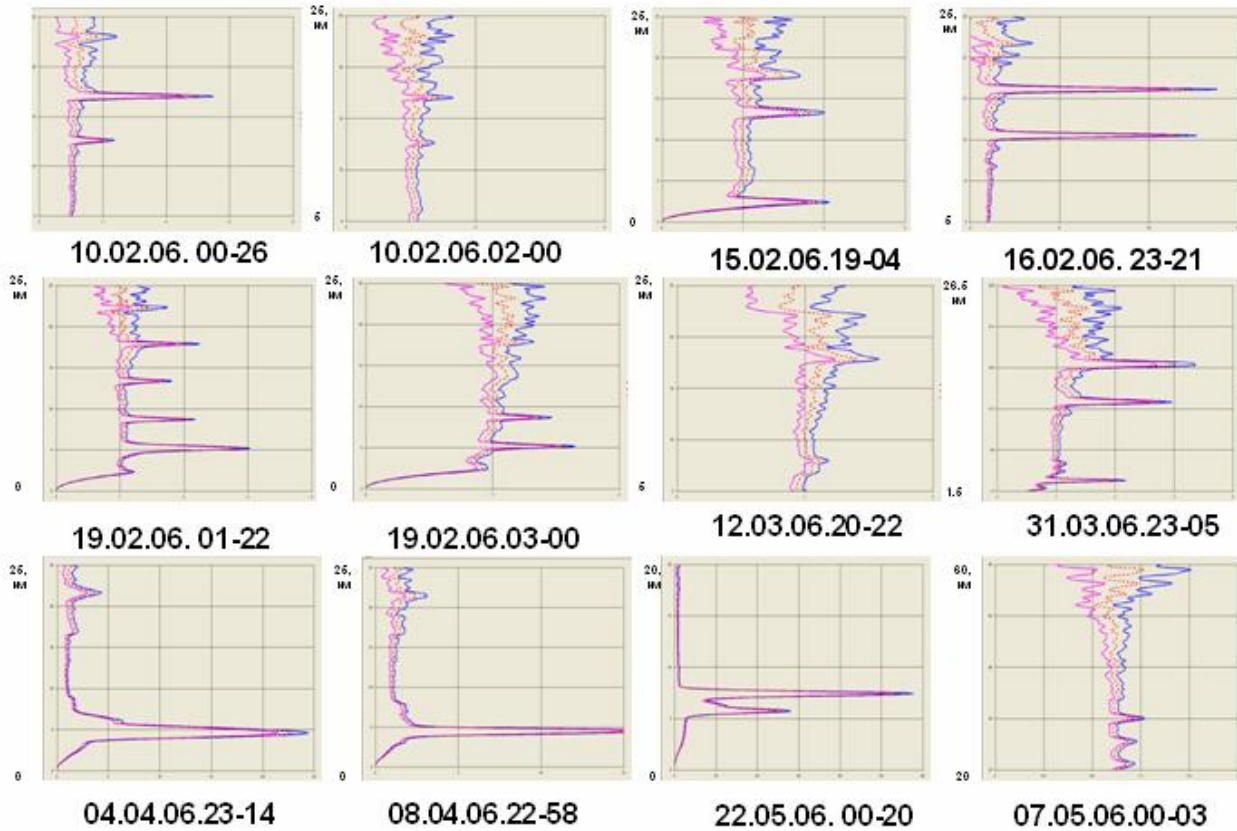
Сентябрь-декабрь, 2005 г.



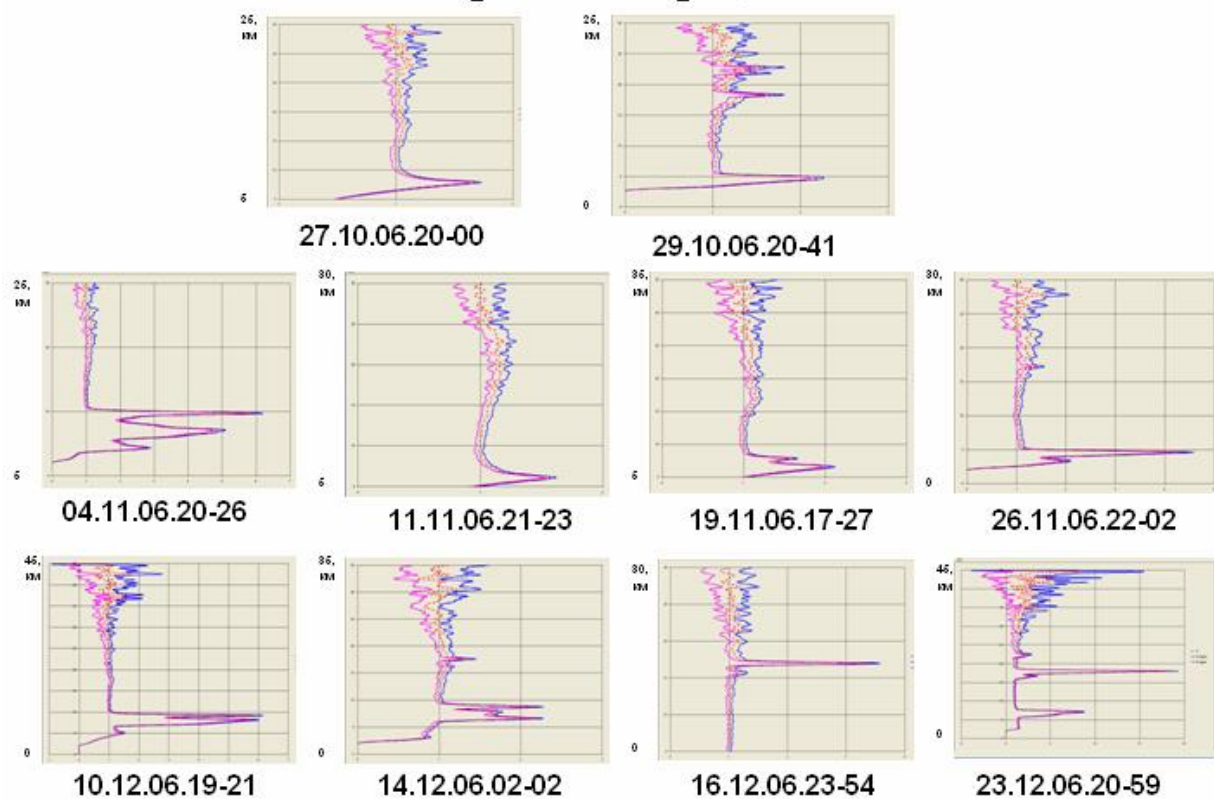
Январь – февраль, 2006 г.



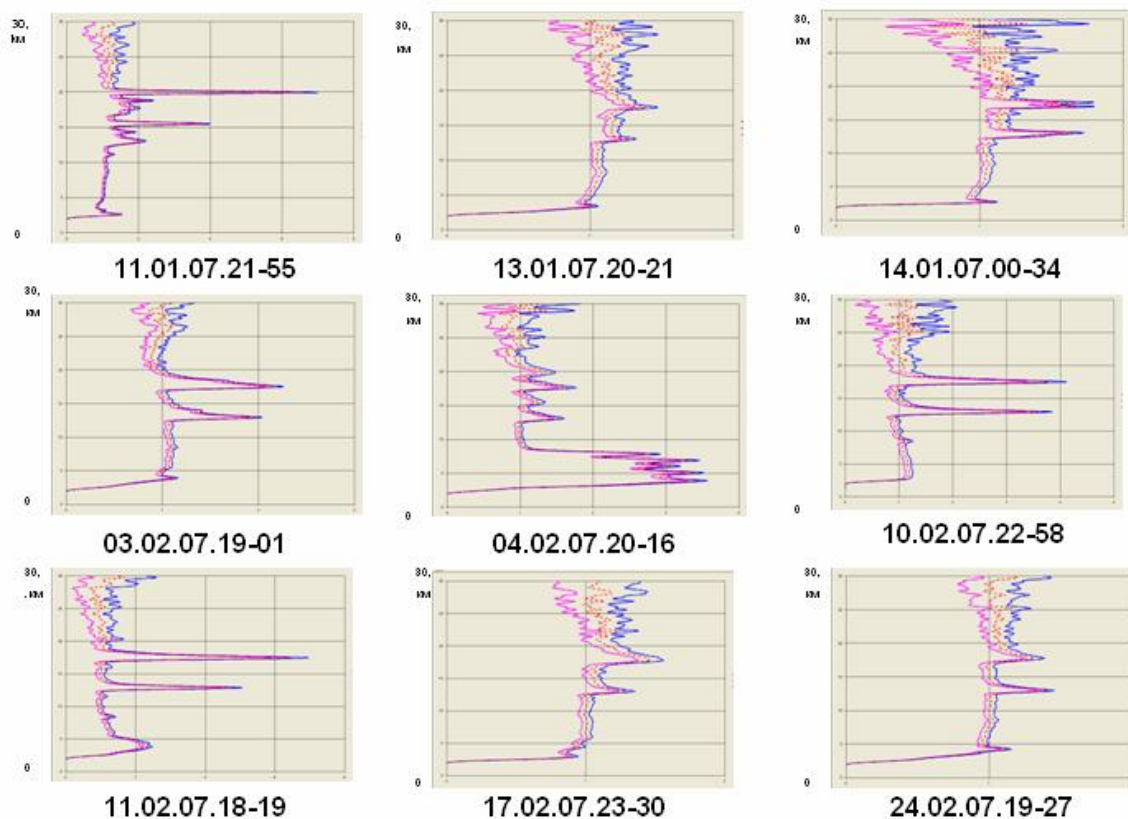
Февраль – май, 2006 г.



Октябрь-декабрь, 2006 г.



Январь – февраль, 2007г.



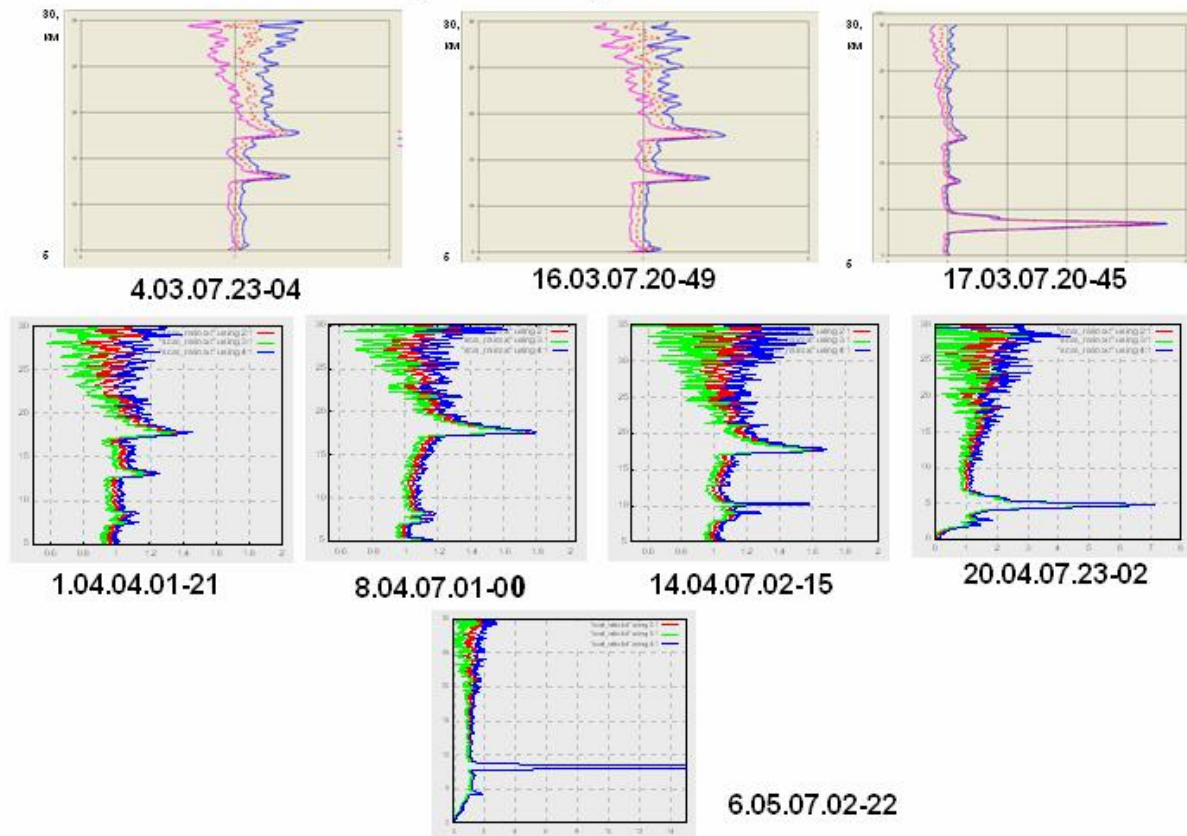
Март – апрель, 2007г.

Рис.1. Вертикальная стратификация аэрозоля из наблюдений на полигоне ШАЛ.

По оси ординат отложена высота, км, по оси абсцисс – аэрозольное отношение рассеяния и его стандартное отклонение.

Анализ большого количества накопленных данных выявил интересные особенности вертикальной структуры аэрозоля, обобщение которых приводится в нижеследующем выводе.

По результатам лидарных наблюдений вертикальной стратификации аэрозоля в стратосфере над Якутском можно выделить следующие ее особенности:

- Слоистая аэрозольная структура начинает появляться в сентябре, с определенной изменчивостью присутствует в ноябре-феврале и начинает разрушаться в марте.
- Аэрозольные слои наблюдаются только в нижней стратосфере до высот 25 км. Наиболее частое появление слоев происходит на высотах 12-13 и 17-18 км, более редкое – на 22-23 и 25 км.
- Проявляется большая динамика в изменчивости слоев. Более динамичны два нижних слоя – на 12-13 и 17-18 км. Их интенсивность в единицах отношения рассеяния может достигать величин $R=25-30$. Более часто обнаруживаются очень узкие плотные слои с шириной 100-200 м, природа которых связывается с полярными стратосферными облаками. Также наблюдаются слабые слои с шириной до 1-2 км.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ 07-05-00734а, восток-а 06-05-96154 и интеграционного проекта СО РАН «Исследование влияния космических лучей на аэрозоль и облакообразование».