

УДК 621.316

М.А. ТИМОФЕЕВ, студент гр. М-ГЕО-22 СВФУ
Научный руководитель М.С. ВАСИЛЬЕВ, к.г.н., ст. преп. ИЕН СВФУ
г. Якутск

ИЗМЕНЧИВОСТЬ АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ ПО ДАННЫМ СОЛНЕЧНОЙ ФОТОМЕТРИИ

Аннотация: В данной работе представлены результаты изучения динамики среднегодовых значений, а также сезонного хода атмосферного аэрозоля над территорией Центральной Якутии. Исследованы сети Aeronet AOD_500nm level 2.0 за период 2005–2021 гг.

Ключевые слова: аэрозоль, аэрозольная оптическая толщина атмосферы, Якутия, AERONET.

Изучение аэрозольной оптической толщины атмосферы (АОТ) имеет важное значение, так как аэрозоль участвует во в процессах образования облаков. Он способен поглощать либо отражать как солнечную, так и инфракрасную радиацию. [1] Стоит помнить, что атмосферный воздух является одной из сред обитания человека. Уровень содержания в нём аэрозоля влияет на свойства газовой среды, поэтому даже минимальное повышение концентрации токсичных веществ в виде аэрозоля делает воздух непригодным для дыхания.

Данные аэрозольной оптической толщины атмосферы на длине волны 500 нм были получены нами с помощью фотометра CIMELCE 318, который входит в глобальную сеть AERONET. [2] Уровень обработки — level 2.0. В одной из изученных нами работ [3] на основе данных солнечного фотометра уже была сделана классификация прозрачности атмосферы с 2004-го по 2014-й год над Центральной Якутией. Как следствие, в данной работе период изучения увеличен до 2021 года; кроме того, для каждого года были рассчитаны среднегодовые значения.

Фотометр CIMELCE 318 расположен в городе Якутск (61° с. ш., 129° в. д). Данный солнечный фотометр проводит измерения прямой солнечной радиации на длинах волн от 0,34 до 1,02 мкм (всего восемь спектральных каналов). На сеть AERONET поступают осредненные значения за день. За один час можно производить до четырёх измерений. Периодичность прямо зависит от высоты расположения Солнца, поэтому в декабре и январе практически отсутствуют данные измерений. Аэрозольная оптическая толщина атмосферы вычисляется на основе закона Бугера, по спектральному ослаблению луча на определенных длинах волн. [4]



Рисунок 1. Динамика среднегодовых значений AOT_500nm

На приведённом выше рисунке 1 показана динамика аэрозольной оптической толщины атмосферы над территорией Центральной Якутии с 2005-го по 2021-й годы. Данные получены от солнечного фотометра, входящего в систему AERONET. [2] Как видно из графика, минимальные значения наблюдались в 2007-ом, 2010-ом и 2016-ом годах. В период с 2005-го по 2019-й среднегодовые значения колебались в пределах от 0,1 до 0,25. Наконец, в период с 2020-го по 2021-й наблюдалось резкое увеличение показателя: в эти годы на территории Якутии наблюдались обширные лесные пожары.

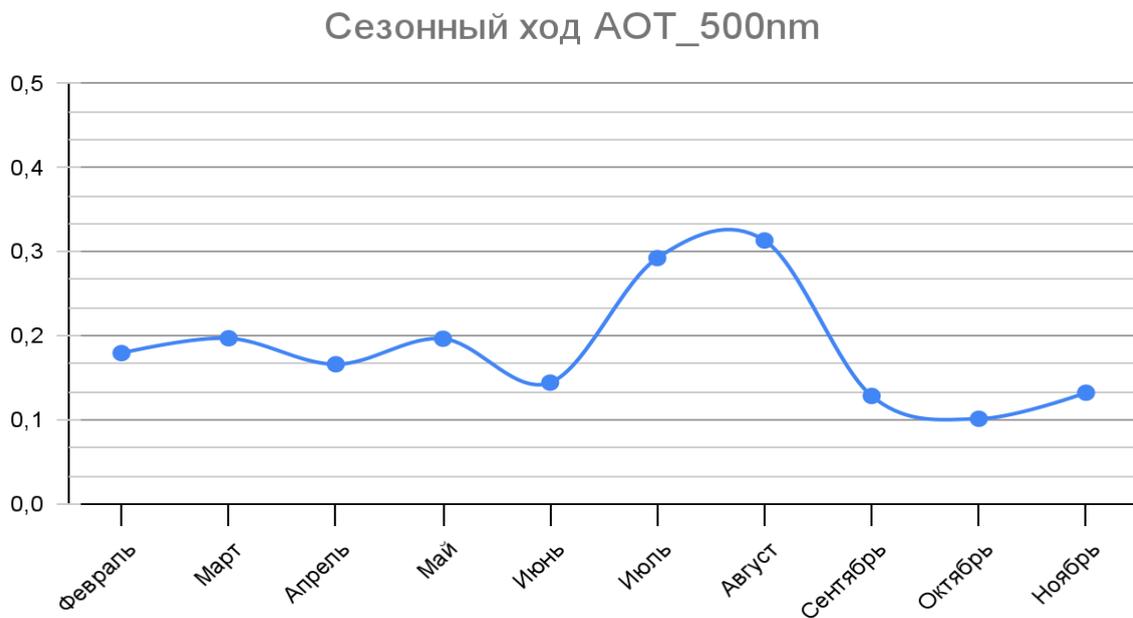


Рисунок 2. Сезонный ход AOT_500nm за период с 2005-2021-й гг.

Для каждого месяца, за исключением декабря и января, в период с 2005-го по 2021-й были рассчитаны средние значения. Как уже упоминалось выше, для декабря и января данные отсутствуют, так как в эти месяцы на территории Якутии слишком низкая высота Солнца; как следствие, провести измерение аэрозольной оптической толщины атмосферы не представляется возможным. [1] Приведённый нами график позволяет оценить сезонный ход аэрозольной оптической толщины атмосферы. Максимальные значения приходятся на июль и август, а минимальное значение наблюдается в октябре.

Высокие значения аэрозольной оптической толщины атмосферы в летнее время обусловлены повышением активности биологического аэрозоля, увеличением пыли и учащением лесных пожаров.

Список литературы:

1. Тимофеев Ю.М. Исследования атмосферы Земли методом прозрачности. СПб.: Наука, 2016. 367 с.
2. URL: https://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/data_display_aod (дата обращения 14.10.2022).
3. Васильев М.С. Классификация прозрачности атмосферы над центральной частью Якутии по данным солнечного фотометра CIMELCE-318 (AERONET) / М.С. Васильев, С.В. Николашкин // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Материалы XXII Международного симпозиума [Электронный ресурс]. – Томск: Издательство ИОА СО РАН. 2016. 1 CD-ROM. С. D. 204-207.
4. Васильев М.С. Состояние прозрачности атмосферы над центральной частью Якутии по данным солнечного фотометра за период 2004-2014 гг. / М.С. Васильев, С.В. Николашкин, Р.Н. Бороев // Метеорология и гидрология. – 2017. – № 11. – С. 14-20.