

УДК 551.510.42

## Дневной ход аэрозольной оптической толщи атмосферы в нескольких регионах азиатской части России

Д.М. Кабанов<sup>1</sup>, С.А. Береснев<sup>2</sup>, С.Ю. Горда<sup>2</sup>, Г.И. Корниенко<sup>3</sup>,  
С.В. Николашкин<sup>4</sup>, С.М. Сакерин<sup>1</sup>, М.А. Тащилин<sup>5\*</sup>

<sup>1</sup>Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН  
634021, г. Томск, пл. Академика Зуева, 1

<sup>2</sup>Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина  
620083, г. Екатеринбург, пр. Ленина, 51

<sup>3</sup>Уссурийская астрофизическая обсерватория ДВО РАН  
692533, пос. Горнотаежное, Уссурийский район, Приморский край

<sup>4</sup>Институт космических исследований и аэронавтики им. Ю.Г. Шафера СО РАН  
677980, г. Якутск, пр. Ленина, 31

<sup>5</sup>Институт солнечно-земной физики СО РАН  
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 126а

Поступила в редакцию 24.12.2012 г.

Изложен подход к выделению регулярной составляющей дневного хода аэрозольной оптической толщи и общего влагосодержания атмосферы. Проводится сопоставление средней дневной динамики этих характеристик в г. Томске и пригородном фоновом районе, а также в ряде регионов: Томска, Екатеринбурга, Иркутска, Якутска, Уссурийска. Отмечается, что для районов Томска, Екатеринбурга и Иркутска наблюдаются общие закономерности. В Якутске и Уссурийске есть индивидуальные особенности, обусловленные влиянием местных факторов. Представлены параметры аппроксимации среднего дневного хода характеристик АОТ атмосферы (Екатеринбург, Томск, Иркутск).

*Ключевые слова:* дневной ход, аэрозольная оптическая толщина, общее влагосодержание; diurnal behavior, aerosol optical depth, columnar water vapor.

### Введение

Аэрозоль является одним из наиболее оптически активных компонентов атмосферы. Учет его влияния необходим при решении ряда задач, связанных, например, с вопросами приходящей радиации и климата, коррекцией спутниковых данных и др. В то же время значительная вариабельность характеристик атмосферного аэрозоля приводит к необходимости выявления закономерностей различных масштабов их временной изменчивости.

Регулярная составляющая суточной изменчивости метеопараметров и оптических характеристик атмосферы в приземном слое в настоящее время исследована достаточно подробно [1–6 и др.]. Выделение дневного хода интегральной характеристики атмосферы, такой как аэрозольная оптическая толщина (АОТ), связано с рядом сложностей. Во-первых, измерения выполняются солнечными фотометрами толь-

ко в светлое время суток и прерываются из-за перекрывания Солнца облачностью. Во-вторых, суточная компонента колебаний вуалируется более мощным синоптическим масштабом. В частности, исследования изменчивости АОТ атмосферы в Томске [7] показали, что в общей дисперсии спектральных АОТ доля дневных колебаний составляет около 5–10%, в то время как доля синоптических колебаний — около 60%.

По имеющимся литературным данным [8–13], полученным на основе продолжительных рядов наблюдений, дневной ход АОТ в разных регионах планеты может отличаться: уменьшаться, иметь нейтральный ход или расти в течение дня. Причем в однотипных регионах дневная динамика АОТ, как правило, схожа. В большинстве районов наблюдается увеличение АОТ атмосферы в дневной период, составляющее 10–20% от среднего значения, в промышленных городах — до 40%. В работе [11] выделена регулярная компонента дневного хода АОТ и общего влагосодержания атмосферы (ОВС) в Томске (10–20% относительно среднего за день), а также предложена модель для аппроксимации средней дневной динамики спектральной зависимости  $\tau^a(\lambda)$ .

В настоящей статье проведено сопоставление дневного хода характеристик аэрозольного замутнения

\* Дмитрий Михайлович Кабанов (dkab@iao.ru); Сергей Анатольевич Береснев (Sergey.beresnev@usu.ru); Станислав Юрьевич Горда (stanislav.gorda@usu.ru); Геннадий Иванович Корниенко (kornienko@utl.ru); Семен Викторович Николашкин (nikolashkin@ikfia.ysn.ru); Сергей Михайлович Сакерин; Михаил Анатольевич Тащилин (miketash@mail.iszf.irk.ru).

атмосферы ( $\tau_\lambda^a$ ; АОТ грубо- и мелкодисперсного аэрозоля  $\tau^c$  и  $\tau_{0,5}^f = \tau_{0,5}^a - \tau^c$ ; параметров формулы Ангстрема  $\tau^a(\lambda) = \beta\lambda^{-\alpha}$ ) в ряде регионов азиатской части России в летний период. Кроме того, рассмотрен дневной ход общего влагосодержания атмосферы. Анализ выполнен на основе результатов, полученных в Томске (Академгородок) и на обсерватории «Фоновая» (~ 60 км западнее г. Томска), а также в Томске на ряде станций сети AERONET [14]: «Екатеринбург» (~ 65 км северо-западнее города); «Иркутск» (Геофизическая обсерватория ИСЗФ СО РАН вблизи п. Торы, ~ 150 км юго-западнее города); «Якутск» (~ 20 км южнее города); «Уссурийск» (~ 20 км юго-восточней города). Как и ранее [11–13], анализ проводится с использованием нормированных величин (т.е. усреднение выполнялось для среднечасовых значений, деленных на среднее за день).

### Отбор данных

Были использованы ряды наблюдений АОТ и ОВС в летний период (июнь–август), полученные с помощью солнечных фотометров, разработанных в ИОА СО РАН (Томск, обсерватория «Фоновая») и данные (уровень 2.0) радиометров сети AERONET. Вначале были отбракованы данные, искаженные влиянием облачности [15–17], а затем оставшиеся данные усреднялись за часовые промежутки времени ( $\pm 30$  мин относительно целого значения часа). Фильтрация «выбросов» в измерениях, соответствующих прежде всего ситуациям с аномально высоким замутнением атмосферы, осуществлялась с учетом логнормального распределения величин АОТ атмосферы [18–20]. Основанием для исключения служил выход величины  $\ln\tau_{0,5}^a$  за пределы диапазона  $\ln\tau_{0,5}^a \pm \sigma_{\ln\tau_{0,5}^a}$ . Для анализа выбирались дни, количество среднечасовых замеров в которых было не менее пяти, причем не менее одного замера выполнено в промежутки времени до 10 ч, после 14 ч и в период с 10 по 14 ч по солнечному времени. Дни с присутствием в атмосфере дыма лесных пожаров исключались. Селекция таких дней осуществлялась по методике, описанной в работе [21].

В итоге количество анализируемых дней составило от 41 в районе Иркутска до 234 в Томске. Период наблюдений, количество дней после отбора, а также средние значения и среднеквадратические отклонения величин  $\tau_{0,5}^a$  и  $\alpha$  для всех пунктов наблюдений представлены в табл. 1.

Отметим, что величина  $\tau^c$  определялась следующим образом. Для томских данных в качестве  $\tau^c$  выбиралось минимальное значение  $\tau_\lambda^a$  в диапазоне длин волн 1,02–4 мкм, а при отсутствии измерений в ИК-области спектра – по методике, изложенной в работе [22]. Для станций сети AERONET в качестве  $\tau^c$  использовались данные, рассчитанные по методике [23].

### Обсуждение результатов

Сравнение дневного хода нормированных характеристик АОТ и ОВС атмосферы в г. Томске и в фоновом районе (рис. 1) обнаружило их достаточно хорошее согласие.

А именно, как уже отмечалось в работе [11], АОТ атмосферы в коротковолновой части спектра ( $\tau_{0,38}^a$ ) незначительно изменяется в дополуночное время и увеличивается после полудня. В длинноволновой части спектра ( $\tau_{0,87}^a$ ) – рост АОТ с утра до послеполуденного времени (~ 14 ч) и небольшой спад к вечеру. Соответственно, дневной ход показателя селективности спектрального хода АОТ  $\alpha$  имеет минимум в полуденные часы. ОВС возрастает до 15–16 ч и затем начинает снижаться. В целом, изменения рассмотренных характеристик в течение дня составляют 10–20% от средних значения. Согласие дневного хода АОТ и ОВС в этих двух пунктах служит дополнительным аргументом в пользу незначительного (или отсутствия) влияния города на изменчивость этих характеристик.

Сопоставление дневного хода характеристик АОТ и ОВС атмосферы для удаленных друг от друга регионов (рис. 2) обнаруживает общие, отмеченные выше, закономерности. То есть дневная динамика характеристик замутнения атмосферы в этих регионах обусловлена, по-видимому, общими факторами.

В то же время обращают на себя внимание и ряд особенностей. Например, в Якутске в отличие от других регионов дневная динамика спектральных составляющих АОТ  $\tau_{0,87}^a$  и  $\tau_{0,38}^a$  практически совпадает, а в ходе  $\tau^c$  наблюдается минимум в послеполуденные часы. Соответственно, параметр селективности  $\alpha$  остается в течение дня практически неизменным. По-видимому, это обусловлено пониженным содержанием в атмосфере крупнодисперсного аэрозоля (среднее значение  $\tau^c$  здесь составляет 0,017, что практически в 2 раза ниже, чем в других регионах), низким положением Солнца и более продолжительным

Таблица 1

Характеристика используемых данных

Район	Годы	Количество анализируемых дней	$\overline{\tau_{0,5}^a} \pm \sigma_\tau$	$\bar{\alpha} \pm \sigma_\alpha$
Томск	1995–2009	234	0,138 ± 0,065	1,43 ± 0,40
Обс. «Фоновая»	1997–2011	60	0,133 ± 0,063	1,25 ± 0,36
Екатеринбург	2004–2010	99	0,144 ± 0,066	1,54 ± 0,32
Иркутск	2006–2010	41	0,131 ± 0,056	1,34 ± 0,39
Якутск	2004–2010	143	0,107 ± 0,057	1,60 ± 0,28
Уссурийск	2005–2010	54	0,182 ± 0,165	1,27 ± 0,27

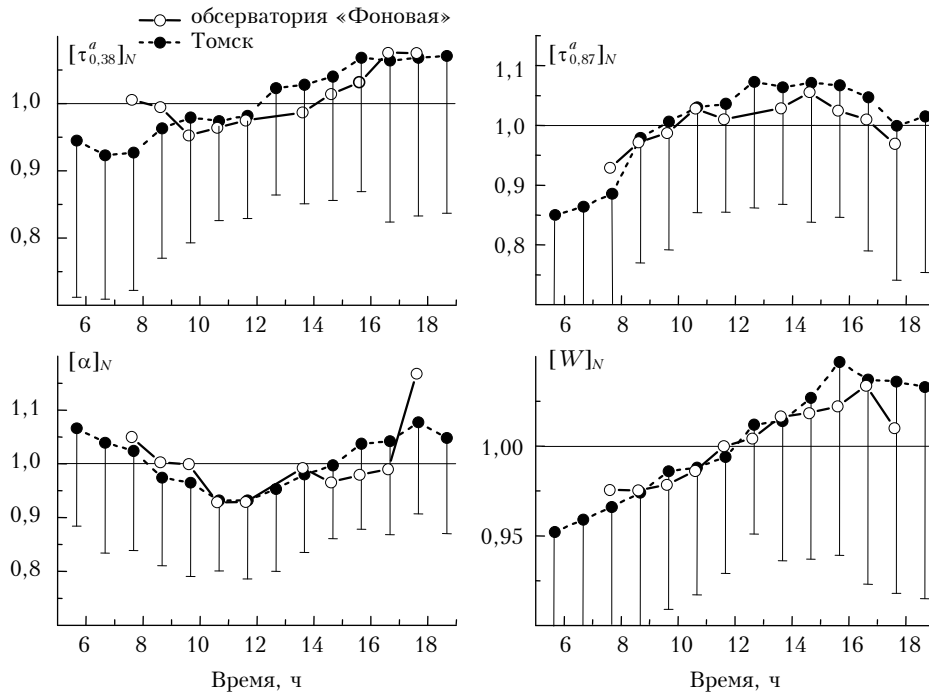


Рис. 1. Сопоставление среднего дневного хода нормированных характеристик АОТ и ОВС ( $W$ ) атмосферы, полученных в г. Томске и на обсерватории «Фоновая»

световым днем в летнее время. Особенности дневной динамики  $\tau^c$  в районе Уссурийска (наличие статистически не значимых минимумов в 9 и 16 ч), возможно, объясняются влиянием океана.

Другая особенность — наличие минимума в дневном ходе ОВС для ст. Иркутск. Дело в том, что Геофизическая обсерватория ИСЗФ СО РАН расположена на высоте 670 м над ур. м. в окруженной горами Тункинской долине. Возможно, особенности места расположения обсерватории объясняют и особенности в дневной динамике содержания водяного пара в атмосфере.

Средний дневной ход характеристик АОТ атмосферы в районах Урала (Екатеринбург), Западной (Томск) и Восточной (Иркутск) Сибири качественно совпадает, а именно: дневная динамика значений  $\tau_\lambda^a$  в коротковолновой и длинноволновой частях спектра, а также параметра  $\alpha$  сходна с отмеченной выше для Томска. Такое сходство дает основание рассчитать средний дневной ход этих характеристик для отмеченных районов (см. рис. 2) и, выполнив его аппроксимацию, определить дневной ход  $\tau^a(\lambda)$ .

Аппроксимация дневного хода  $\tau^a(\lambda)$  была осуществлена с использованием модели, предложенной в [11] и позволяющей экстраполировать значения параметров АОТ на ночное время суток. Напомним, что модельное представление [11] основывается на следующем.

1. Спектральная зависимость  $\tau^a(\lambda, t)$ . В ИК-диапазоне ( $\lambda > 1$  мкм) АОТ полагается независимой от длины волны (нейтральный ход)  $\tau^a(\lambda, t) = \tau_{\text{ИК}}^a(t) \approx \tau^c$ , а в коротковолновой части спектра, где  $\tau^a(\lambda) > \tau^c$ , спектральная зависимость задается формулой Ангретра:

$$\tau^a(\lambda, t) = \begin{cases} \beta(t)\lambda^{-\alpha(t)} & \text{при } \tau_\lambda^a > \tau^c; \\ \tau^c(t) & \text{при } \tau_\lambda^a \leq \tau^c. \end{cases} \quad (1)$$

2. Временная изменчивость  $\tau^a(\lambda, t)$ . С учетом периодического характера суточных колебаний, для описания временного хода  $[\alpha]_N$ ,  $[\beta]_N$  и  $[\tau^c]_N$  подобрана аппроксимационная формула с использованием тригонометрических функций. Аппроксимационная формула на примере параметра Ангстрема имеет следующий вид:

$$\alpha = A + B_1 \cos\left[\frac{2\pi(t - t_{01})}{24}\right] + B_2 \sin\left[\frac{2\pi(t - t_{02})}{12}\right], \quad (2)$$

где  $t$  — местное время;  $A$ ,  $B_i$ ,  $t_{0i}$  — коэффициенты аппроксимации (табл. 2). Вид аппроксимационной зависимости для  $[\beta]_N$  и  $[\tau^c]_N$  аналогичен формуле (2).

Таблица 2  
Параметры аппроксимации дневного хода  $[\alpha]_N$ ,  $[\beta]_N$  и  $[\tau^c]_N$

Характеристика	$A$	$B_1$	$t_{01}$	$B_2$	$t_{02}$
<i>Среднее: Екатеринбург, Томск, Иркутск</i>					
$[\alpha]_N$	1,051	0,077	-0,039	-0,018	-2,668
$[\beta]_N$	0,960	-0,070	2,022	0,014	-2,696
$[\tau^c]_N$	0,952	-0,096	2,661	0,028	-1,695
<i>Иркутск (Геофизическая обсерватория ИСЗФ СО РАН)</i>					
$[\alpha]_N$	1,054	0,082	0,133	-0,022	-1,910
$[\beta]_N$	0,955	-0,073	2,600	0,019	-1,494
$[\tau^c]_N$	0,938	-0,125	2,278	0,035	-1,485

—□— «Екатеринбург», —○— «Томск», —△— «Иркутск», —▽— «Якутск», —◇— «Уссурийск»

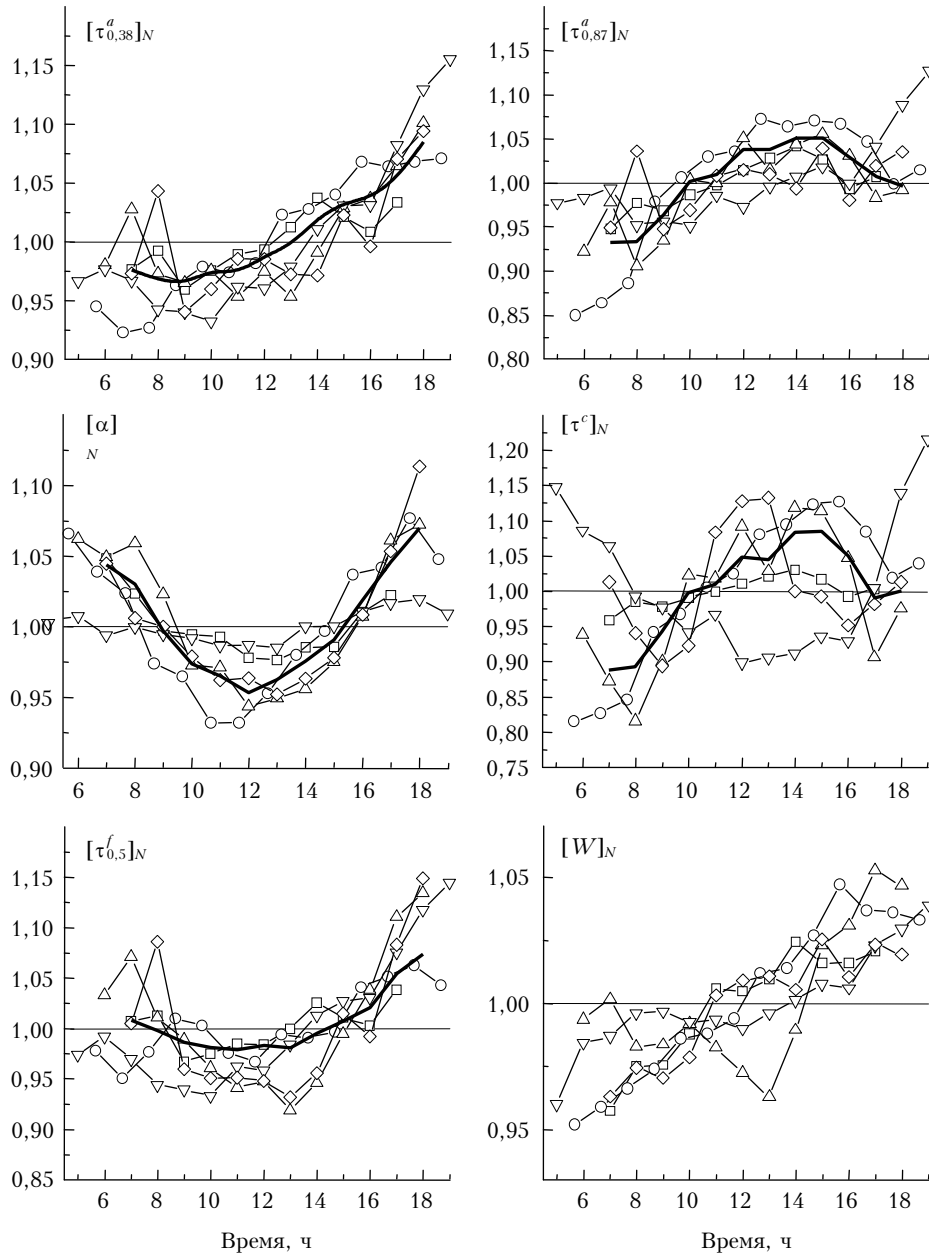


Рис. 2. Дневной ход характеристик АОТ и ОВС атмосферы в разных районах (жирная линия – среднее для Екатеринбурга, Томска и Иркутска)

Отдельно были определены параметры аппроксимации АОТ атмосферы для Геофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН («Иркутск»), чтобы лучше отразить местные особенности дневной динамики  $\tau^a(\lambda)$ . Дело в том, что в обсерватории осуществляется мониторинг характеристик средней и верхней атмосферы, в том числе и в ночное время суток. Так как часть приборов работает в оптическом диапазоне спектра, аппроксимация дневного хода  $\tau^a(\lambda)$  с экстраполяцией на ночной период позволит проводить коррекцию получаемых результатов с учетом ослабления излучения атмосферным аэрозолем. Параметры аппроксимации представлены в табл. 2,

а сопоставление экспериментальных и модельных зависимостей  $[\alpha]_N(t)$ ,  $[\beta]_N(t)$  и  $[\tau^c]_N(t)$  иллюстрируется на рис. 3.

Средний квадрат отклонения между экспериментальными и модельными значениями, представленными на рис. 3, составляет соответственно 0,009; 0,019 и 0,029, а максимальные различия не превышают 0,021; 0,029 и 0,064. Заметим, что в формуле (2) представлены нормированные значения характеристик АОТ атмосферы, поэтому для определения  $\tau^a(\lambda, t)$  необходимо знание среднедневных величин:

$$\alpha(t) = \bar{\alpha}[\alpha]_N, \quad \beta(t) = \bar{\beta}[\beta]_N, \quad \tau^c(t) = \bar{\tau}^c[\tau^c]_N. \quad (3)$$

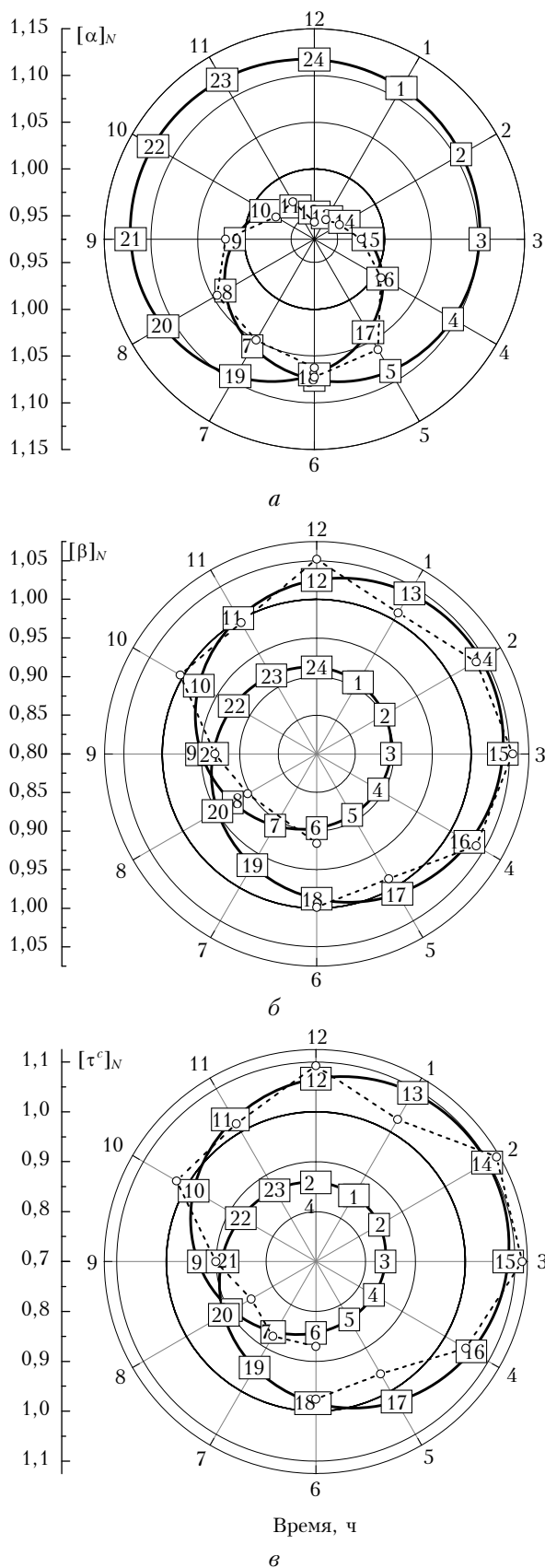


Рис. 3. Вид экспериментальных (штриховая) и модельных (сплошная линия) зависимостей  $[\alpha]_N(t)$ ,  $[\beta]_N(t)$  и  $[\tau^c]_N(t)$  для Геофизической обсерватории ИСЗФ СО РАН

В случае, если имеются только разовые измерения АОТ (например, во время  $t_1$  для предыдущего дня и  $t_2$  — для последующего), то средние значения в формуле (3) можно заменить линейной интерполяцией  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\tau^c$  на данном временном отрезке.

В целом можно отметить, что полученный средний дневной ход характеристик АОТ атмосферы и модельные зависимости  $[\alpha]_N(t)$ ,  $[\beta]_N(t)$  и  $[\tau^c]_N(t)$  согласуются с существующими представлениями о суточной динамике содержания аэрозоля в атмосфере и данными натурных наблюдений. Например, результаты комбинированных круглосуточных измерений АОТ атмосферы солнечным и звездным фотометрами [24] указывают, что в ночное время значения  $\tau^c_a$ , как правило, ниже, чем днем. Исследования вертикального профиля аэрозольного коэффициента рассеяния [25] также свидетельствуют о снижении общего содержания аэрозоля в подыверсионном слое в ночное время, а в течение дня происходят увеличение высоты слоя перемешивания и его наполнение аэрозолем (в летний период).

### Заключение

На основе результатов многолетних измерений получен средний дневной ход нормированных значений характеристик АОТ атмосферы и ОВС в ряде районов (от Урала до Дальневосточного Приморья).

Показано, что средний дневной ход АОТ и ОВС атмосферы в Томске и в расположенном рядом фоновом районе обнаруживает достаточно хорошее согласие.

Дневная динамика  $\tau^c(\lambda)$  в районах Екатеринбурга, Томска и Иркутска сходна, а в районах Якутска и Уссурийска имеет индивидуальные отличия.

Авторы выражают благодарность Б. Холбену и А. Смирнову за большой вклад в развитие сети станций AERONET на территории России.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ (соглашение № 8883), Интеграционного проекта партнерских фундаментальных исследований СО РАН № 25, гранта РФФИ № 12-05-31279 мол\_а.

1. Сидоров В.Н., Горчаков Г.И., Емиленко А.С., Свириденков М.А. Суточный ход оптических и микрофизических характеристик приземного аэрозоля // Изв. АН СССР. Физ. атмосф. и океана. 1984. Т. 20, № 12. С. 1156–1164.
2. Ивлев Л.С., Андреев С.Д. Оптические свойства атмосферных аэрозолей. Л.: Изд. ЛГУ, 1986. 360 с.
3. Пхалагов Ю.А., Ужegov В.Н., Щелканов Н.Н. Суточная изменчивость аэрозольного ослабления оптического излучения в дымках аридной зоны // Оптика атмосф. и океана. 1996. Т. 9, № 7. С. 945–951.
4. Козлов В.С., Панченко М.В., Яушева Е.П. Субмикронный аэрозоль и сажа приземного слоя в суточном ходе // Оптика атмосф. и океана. 2010. Т. 23, № 7. С. 561–569.
5. Аршинов М.Ю., Белан Б.Д. Суточный ход концентрации микродисперсной фракции аэрозоля // Оптика атмосф. и океана. 2000. Т. 13, № 11. С. 983–990.
6. Глазкова А.А., Кузнецова И.Н., Шалыгина И.Ю., Семутникова Е.Г. Суточный ход концентрации аэрозоля (PM<sub>10</sub>) летом в Московском регионе // Оптика атмосф. и океана. 2012. Т. 25, № 6. С. 495–500.

7. Кабанов Д.М., Курбангалеев Т.Р., Рассказчикова Т.М., Сакерин С.М., Хуторова О.Г. Влияние синоптических факторов на вариации аэрозольной оптической толщи атмосферы в условиях Сибири // Оптика атмосфер. и океана. 2011. Т. 24, № 8. С. 665–674.
8. Гуцин Г.П. Методы, приборы и результаты измерения спектральной прозрачности атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 200 с.
9. Абакумова Г.М., Ярхо Е.В. Изменение аэрозольной оптической толщи атмосферы в Москве за последние 37 лет // Метеорол. и гидрол. 1992. № 11. С. 107–113.
10. Справочник эколого-климатических характеристик г. Москвы (по наблюдениям Метеорологической обсерватории МГУ). Т. 1. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. 304 с.
11. Журавлева Т.Б., Кабанов Д.М., Сакерин С.М. О дневной изменчивости аэрозольной оптической толщи атмосферы и радиационного форсинга аэрозоля в типичном районе Сибири // Оптика атмосфер. и океана. 2010. Т. 23, № 8. С. 700–709.
12. Smirnov A., Holben B.N., Eck T.F., Slutsker I., Chatelet B., Pinker R.T. Diurnal variability of aerosol optical depth observed at AERONET (Aerosol Robotic Network) sites // Geophys. Res. Lett. 2002. V. 29, N 23. doi: 10.1029/2002GL016305.
13. Zhang Y., Yu H., Eck T.F., Smirnov A., Chin M., Remer L.A., Bian H., Tan Q., Levy R., Holben B.N., Piazzolla S. Aerosol Daytime Variations over North and South America Derived from Multiyear AERONET Measurements // J. Geophys. Res. 2012. V. 117, D05211. doi: 10.1029/2011JD017242.
14. Holben B.N., Eck T.F., Slutsker I., Tanre D., Buis J.P., Setzer A., Vermote E., Reagan J.A., Kaufman Y.J., Nakadjima T., Lavenu F., Jankovik I., Smirnov A. AERONET – A federated instrument network and data archive for aerosol characterization // Remote Sens. Environ. 1998. V. 66, N 1. P. 1–16.
15. Smirnov A., Holben B., Eck T.F., Dubovik O., Slutsker I. Cloud screening and quality control algorithms for the AERONET data base // Remote Sens. Environ. 2000. V. 73, N 3. P. 337–349.
16. Кабанов Д.М., Веретенников В.В., Воронина Ю.В., Сакерин С.М., Турчинович Ю.С. Информационная система для сетевых солнечных фотометров // Оптика атмосфер. и океана. 2009. Т. 22, № 1. С. 61–67.
17. Сакерин С.М., Кабанов Д.М., Панченко М.В., Польшкин В.В., Холбен Б.Н., Смирнов А.В., Береснев С.А., Горда С.Ю., Корниенко Г.И., Николашкин С.В., Поддубный В.А., Тащилин М.А. Результаты мониторинга атмосферного аэрозоля в азиатской части России по программе AEROSIBNET в 2004 г. // Оптика атмосфер. и океана. 2005. Т. 18, № 11. С. 968–975.
18. Гилл А. Динамика атмосферы и океана Т. 1, 2. М.: Мир, 1986. 397 с., 415 с.
19. O'Neill N.T., Ignatov A., Holben B.N., Eck T.F. The lognormal distribution as a reference for reporting aerosol optical depth statistic; Empirical tests using multi-years, multi-site AERONET Sunphotometer data // Geophys. Res. Lett. 2000. V. 27, N 20. P. 3333–3336.
20. Кабанов Д.М., Сакерин С.М. Прозрачность атмосферы над Атлантическим океаном. Часть 1. Пространственные неоднородности прозрачности // Оптика атмосфер. и океана. 2000. Т. 13, № 8. С. 709–715.
21. Сакерин С.М., Веретенников В.В., Журавлева Т.Б., Кабанов Д.М., Насртдинов И.М. Сравнительный анализ радиационных характеристик аэрозоля в ситуациях дымов пожаров и обычных условиях // Оптика атмосфер. и океана. 2010. Т. 23, № 6. С. 451–461.
22. Сакерин С.М., Кабанов Д.М. О взаимосвязях параметров формулы Ангстрема и аэрозольной оптической толщи атмосферы в области спектра 1–4 мкм // Оптика атмосфер. и океана. 2007. Т. 20, № 3. С. 222–228.
23. O'Neill N.T., Eck T.F., Smirnov A., Holben B.N., Thulasiraman S. Spectral discrimination of coarse and fine mode optical depth // J. Geophys. Res. D. 2003. V. 108, N 17. P. 4559–4573. doi: 10.1029/2002JD002975.
24. Novikov V., Leiterer U., Alekseeva G., Galkin V., Naebert T. Combined Daily Monitoring of Aerosol Optical Depths and Water Vapour Column Content during LACE 98 and LITFASS 98 Experiments // arXiv:1010.3663 [physics.aos-ph] [электронный ресурс].
25. Панченко М.В., Терпугова С.А. Внутрисезонные факторы изменчивости характеристик субмикронного аэрозоля. 2. Суточный ход (вертикальный профиль) // Оптика атмосфер. и океана. 1996. Т. 9, № 6. С. 735–742.

*D.M. Kabanov, S.A. Beresnev, S.Yu. Gorda, G.I. Kornienko, S.V. Nikolashkin, S.M. Sakerin, M.A. Tashchilin. Diurnal behavior of the aerosol optical depth of the atmosphere in some regions of Asian part of Russia.*

The paper presents the approach to isolation of the regular component of daily behavior of the aerosol optical depth and columnar water vapor of the atmosphere. The average diurnal dynamics of these parameters in Tomsk is compared with that in suburb background area, as well as in other regions: Yekaterinburg, Irkutsk, Yakutsk, Ussurijsk. General features of the dynamics are observed in the regions of Tomsk, Yekaterinburg, and Irkutsk. Some individual peculiarities caused by local factors are characteristic of Yakutsk and Ussurijsk. The parameters of approximation of the average diurnal behavior of AOD of the atmosphere are presented for Tomsk, Yekaterinburg, and Irkutsk.