

Б.Д. Белан, Г.О. Задле, А.И. Кусков

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПРОЗРАЧНОСТИ АТМОСФЕРЫ

Предлагается методика определения пространственных масштабов полей спектральной прозрачности атмосферы. Показано, что в зависимости от географического района масштаб поля изменяется от 500 до 1500 км и совпадает с пространственным масштабом полей давления и геопотенциала.

Спектральная прозрачность атмосферы характеризует условия распространения оптического излучения в ней и является отражением происходящих в воздухе физических процессов. Знание режима спектральной прозрачности важно для многих фундаментальных, таких как теория климата, и некоторых прикладных задач, например, прогноз оптического состояния воздуха для обеспечения различных систем. При разработке методик прогноза оптического состояния воздуха необходимо иметь сведения о пространственной изменчивости оптических величин и в частности энергетического ослабления, определяемого через спектральную прозрачность. Это позволяет выделить границы, в которых изменяется та или иная оптическая характеристика воздуха, масштабы, динамику ее изменения и т.п.

В настоящее время подобные вопросы практически решены в гидрометеорологии [1]. Относительно оптических величин делаются лишь первые попытки [2]. Однако учитывая тот факт, что речь идет о разных характеристиках одной и той же среды, можно ожидать, что полученные оценки будут близки и тогда, опираясь на имеющуюся в метеорологии информацию, удастся определить все необходимые параметры изменчивости оптических величин. В настоящей статье дана оценка пространственных масштабов изменчивости спектральной прозрачности атмосферы.

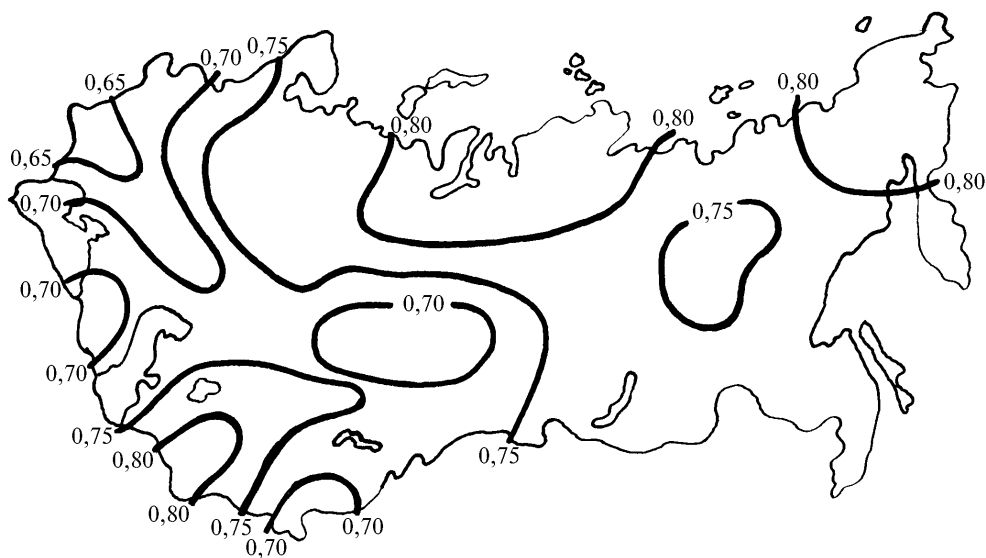


Рис. 1. Среднегодовая спектральная прозрачность атмосферы ($\lambda = 627$ нм) над территорией России и сопредельных государств

Обратимся к рис. 1, на котором показано поле спектральной прозрачности всей толщи атмосферы над территорией бывшего СССР. Видно, что поле прозрачности неоднородно, в нем можно выделить несколько зон повышенной и пониженной прозрачности. Масштабы таких

неоднородностей различны – от нескольких сотен до нескольких тысяч километров, что в общем-то характерно для большинства атмосферных характеристик. Это не позволяет выделить количественно наиболее характерные их масштабы.

В целях количественного анализа, как правило, производится определение пространственных корреляционных функций или взаимосвязанных с ними структурных функций [3]. Нами были рассчитаны пространственные автокорреляционные функции спектральной прозрачности атмосферы по данным озонметрической сети [4]. Так как станции этой сети расположены на значительном удалении друг от друга, то расчет производился по среднесуточным значениям прозрачности, а переход к пространственным частотам – через скорость ветра, которая принималась равной 10 м/с. Полученные таким образом оценки корреляционных функций представлены на рис. 2.

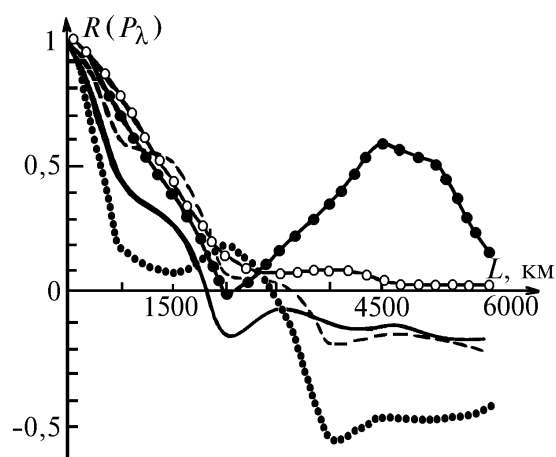


Рис. 2. Пространственные корреляционные функции спектральной прозрачности ($\lambda = 530$): — Архангельск, ---- Владивосток, ••• Одесса, -o-o- Омск, •-•- Чарджоу

Из рис. 2 видно, что если оценивать масштаб неоднородностей распределения спектральной прозрачности по уровню корреляционной функции, равному 0,5, то получим, что он в зависимости от географического района может изменяться от 500 до 1500 км: меньше он в западных прибрежных районах и больше в континентальных. Анализ неоднородностей метеорологических полей, выполненный в [3], показывает, что наиболее близкие к нашим значения масштабов получаются для полей геопотенциала или давления. Остальные метеоэлементы имеют меньшие масштабы неоднородностей. Таким образом, этот результат подтверждает наш вывод о коррелированности полей спектральной прозрачности всей толщи атмосферы с основными синоптическими объектами, сделанный в [5].

В дальнейшем предстоит выявить не только крупномасштабные неоднородности, но и мезомасштабные и временные.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код темы 93–05–14103).

1. О составе, точности и пространственно-временном разрешении информации, необходимой для обеспечения народного хозяйства и службы гидрометеорологических прогнозов / Под ред. М.А. Петросянца и В.Д. Решетова. Л.: Гидрометеиздат, 1975, 220 с.
2. Зуев В.Е., Белан Б.Д., Задде Г.О. Оптическая погода. Новосибирск: Наука, 1991. 192 с.
3. Гандин Л.С., Каган Р.Л. Статистические методы интерпретации метеорологических данных. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 360 с.
4. Гушин Г.П. // Метеорология и гидрология. 1979. № 3. С. 111–116.
5. Белан Б.Д., Задде Г.О., Кусков А.И., Рассказчикова Т.М. // Оптика атмосферы и океана. 1994. Т. 7. № 9. С. 1187–1197.

B. D. Belan, G. O. Zadde, A. I. Kuskov. **Spatial Variability of the Atmospheric Spectral Transmittance.**

A method to determine spatial scales of spectral transmittance of the atmospheric fields is proposed in the paper. The field scale is shown to vary from 500 to 1500 km depending on the geographic region and to coincide with the spatial scale of pressure and geopotential fields.