



Одиннадцатая Международная научно-техническая конференция
«Оптические методы исследования потоков»
Москва, 27 — 30 июня 2011 г.

УДК 551.508

М.М. Кугейко, С.А. Лысенко

Белорусский государственный университет,
220030, Минск, просп. Независимости, 4; e-mail: Kugeiko@bsu.by

РЕГРЕССИОННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ИНФОРМАТИВНОСТИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ АЭРОЗОЛЬНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Предлагается регрессионный подход к решению задач планирования аэрозольных оптических экспериментов и оценки потенциальной точности восстановления микрофизических параметров атмосферных аэрозолей с учетом особенностей аппаратуры и влияния на точность интерпретации оптических измерений априорной информации. На основе предлагаемого подхода оценена информативность измерений поляризационного спектрофелометра относительно микрофизических параметров континентального аэрозоля, рассмотрен выбор наиболее информативных спектральных значений коэффициентов аэрозольного ослабления и получены уравнения регрессии между ними и респираторными фракциями $PM_{2,5}$ и PM_{10} атмосферных аэрозолей. Приводится сопоставление получаемых теоретических результатов с данными AERONET по оптико-микроструктурным связям.

АЭРОЗОЛЬ, РЕСПИРАТОРНАЯ ФРАКЦИЯ, ОПТИЧЕСКИЕ, ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ И СПЕКТРОНЕФЕЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ, АНАЛИЗ ИНФОРМАТИВНОСТИ, РЕГРЕССИОННЫЕ УРАВНЕНИЯ, ПРОГРАММНЫЙ ПАКЕТ

ВВЕДЕНИЕ

Систематические измерения различных параметров аэрозолей, как в натуральных, так и в лабораторных условиях ведутся рядом научных коллективов десятилетия. Получено огромное количество экспериментального материала, выявлены многочисленные статистические зависимости между различными аэрозольными характеристиками. Однако получение надёжных данных для требуемых практикой и научными задачами аэрозольных параметров в большинстве случаев продолжает оставаться проблематичным: аэрозоли чрезвычайно разнообразны и изменчивы по микроструктуре и физико-химическим свойствам, проведение микрофизических измерений требует больших временных затрат, использования дорогостоящих приборов и систем. Косвенные методы определения микрофизических параметров аэрозоля (МФП) требуют измерения его оптических характеристик (ОХ), использования априорной информации при интерпретации результатов измерений и ее адекватности конкретной атмосферной ситуации, что далеко не всегда выполнимо.

Априорная информация может быть сформирована в виде общей микрофизической модели, содержащей основные сведения об исследуемых аэрозолях и позволяющей варьировать её характеристики во всём диапазоне возможных изменений. При этом важнейшим является вопрос о возможности отражения этих изменений в измеряемых оптических характеристиках (ОХ), то есть вопрос об информативности оптических измерений и о том, какие микрофизические параметры (МФП) аэрозоля могут быть в

принципе получены с использованием существующих измерительных систем. Для планирования различных аэрозольных оптических измерений необходимо также решать задачу выбора набора измеряемых ОХ для определения конкретных МФП аэрозоля и оценки потенциальной точности определения последних.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ

Решение задач оценок информативности исходных оптических измерений предлагается путем получения ансамбля реализаций оптических и микрофизических характеристик рассеивающей среды [1–3] с использованием априорной информации в отмеченном выше виде. Данный ансамбль может быть получен при наличии достаточного большого объема экспериментальных данных по одновременным оптическим и микрофизическим измерениям. Однако проведение комплекса оптических и микрофизических измерений в полном объеме в атмосфере практически не осуществимо и, к тому же, не наблюдается достаточного соответствия оптических и микрофизических данных ввиду сложности интерпретации оптических характеристик относительно микрофизических. Другой подход основывается на экспериментальных сведениях о возможных реальных вариациях микрофизических параметров частиц и последующем расчете необходимых оптических характеристик с “отсеиванием” тех реализаций, которые соответствуют не встречающимся в действительности значениям расчетных оптических и задаваемых микрофизических параметров среды [2]. Преимуществом такого подхода является возможность получения расчетных данных практически обо всех необходимых оптических параметрах аэрозоля в любом спектральном и угловом диапазонах. Далее рассчитываются ковариационные матрицы оптических и микрофизических характеристик – \mathbf{D}_{xx} и \mathbf{D}_{yy} соответственно, и кроссковиариационная матрица \mathbf{D}_{xy} между этими характеристиками. Используя данные матрицы, можно оценивать погрешности восстановления МФП с использованием метода линейных регрессий [4]:

$$\mathbf{x} = \bar{\mathbf{x}} + \mathbf{D}_{xy} (\mathbf{D}_{yy} + \mathbf{I}\delta^2)^{-1} (\mathbf{y} - \bar{\mathbf{y}}), \quad (1)$$

где \mathbf{x} – вектор искомым МФП, \mathbf{y} – вектор измерений ОХ, \mathbf{I} – единичная матрица, δ – погрешность измерения ОХ. Влияние имеющейся априорной информации на точность интерпретации данных оптических измерений (сопутствующих микрофизических измерений) можно учитывать путем добавления в вектор \mathbf{y} компонент, соответствующих измеряемым МФП.

Формула (1) используется в численных экспериментах по замкнутой схеме для восстановления МФП для множества реализаций параметров модели. Для каждой реализации по регрессионной формуле (1) для заданного набора измеряемых оптических характеристик Y , с учетом добавления в их расчетные значения заданных погрешностей измерения, рассчитываются значения МФП которые сравниваются с их заданными значениями. После перебора всех реализаций вычисляются средние погрешности восстановления МФП.

Данный подход позволяет ранжировать измерения по информативности, решать задачи выбора конкретного набора измерений и оценки их требуемых точностей для определения конкретного МФП, а также оценивать потенциальную точность восстановления МФП с учетом особенностей реальной аппаратуры и имеющейся априорной информации.

Разработан программный пакет для анализа информативности оптических измерений различных типов аэрозоля (континентальный – фоновый и городской; морской; дымовой и пылевой), основанный на вышеизложенных принципах. Универсальность программы обеспечивается возможностью рассмотрения любых комбинаций аэрозольных ОХ, реально осуществляемых на практике. В качестве указанных характеристик рассматривались: объемные коэффициенты ослабления, обратного рассеяния, направленного рассеяния и

степень линейной поляризации при рассеянии. Причем указанные характеристики могут измеряться в любой области спектрального диапазона от 0,3 до 15 мкм, как на конкретных длинах волн, так и в заданных спектральных диапазонах. Для индикатрисы и степени поляризации могут быть выбраны любые углы или диапазоны углов. Задавая конкретные измерения, включая их точность, пользователь получает коэффициенты регрессионных соотношений между измеряемыми ОХ и определяемыми МФП аэрозоля и оценки потенциальной точности восстановления последних из оптических измерений, на основе которых можно делать выводы о требованиях к измерениям ОХ.

Для получения указанных регрессий используется база данных, включающая: 1) ансамбли МФП для основных типов (моделей) аэрозолей с использованием известных экспериментальных данных; 2) результаты расчетов ОХ и интегральных МФП для данных ансамблей. Континентальный и пылевой аэрозоль включает фракции, состоящие из несферических частиц, поэтому при расчете их ОХ используется модель хаотически ориентированных сфероидов, в которой в равной пропорции берутся сплюснутые и вытянутые частицы с параметром формы, меняющемся в диапазоне от 1,2 до 2,2.

Поскольку при получении выборки микрофизических параметров путем их случайных вариаций могут получаться не встречающиеся в реальности расчетные значения как оптических, так и некоторых интегральных микрофизических характеристик, то чтобы “отфильтровать” выборку (т. е. исключить не встречающиеся в реальности значения отмеченных характеристик) накладывались ограничения на значения: коэффициента ослабления $\epsilon(0,55)$; отношения коэффициентов обратного рассеяния $\beta_{\pi}(0,55)/\beta_{\pi}(1,02)$; параметра Ангстрема v ; отношения объемных концентраций частиц грубодисперсной и тонкодисперсной фракций (для континентального аэрозоля); эффективного размера частиц аэрозоля, и его фракций. Данные ограничения выбраны на основании анализа литературных данных, систематизированных в [5], и данных сети глобального мониторинга на основе сканирующих солнечных фотометров AERONET [6, 7]. Конкретные значения ограничений указаны в [2].

ПРИМЕР АНАЛИЗА ИНФОРМАТИВНОСТИ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

В качестве примера применения разработанного программного пакета проведем анализ информативности данных поляризационного спектронефелометра, используемого в исследованиях МФП континентального аэрозоля [8, 9]. Будем считать, что проводятся измерения коэффициента направленного рассеяния под углом 45° на трех длинах волн полупроводниковых лазерных источников (0,41; 0,63 и 0,98 мкм) и его ортогональных поляризационных составляющих под углом 90° на двух длинах волн (0,41 и 0,63 мкм) с погрешностями $\sim 10\%$.

Проведенные с использованием разработанного программного пакета расчеты для только что указанных данных показывают, что оптические измерения оказываются весьма информативными относительно восстановления параметров субмикронной фракции (с погрешностями примерно 24%; 8% и 10% соответственно для счетной N , объемной C_V концентраций и эффективного размера частиц r_{eff}). Это легко объяснимо физически, т.к. известен факт максимально сильного взаимодействия с излучением частиц в диапазоне размеров, близких к длине волны. Для мелко- и грубодисперсных фракций погрешности восстановления параметров N , C_V и r_{eff} составляют соответственно 560%; 680%; 15% и 44%; 45%; 16%. Из приведенных оценок, следует, что погрешность восстановления полной счетной концентрации аэрозольных частиц практически соответствует ее априорному разбросу.

С высокой точностью восстанавливается вещественная часть комплексного показателя преломления (КПП) всех трех фракций аэрозоля (с погрешностями примерно 1,8% для мелко- и среднелдисперсной фракций, и 2,8% для грубодисперсной). Мнимая же часть КПП восстанавливается хуже (погрешность порядка 50%), что объясняется существенно более слабой зависимостью от нее параметров аэрозольного рассеяния в видимом диапазоне спектра (ввиду малости мнимой части КПП основных аэрозольных веществ, за исключением сажи).

Регрессионные уравнения между измеряемыми ОХ и отмеченными выше МФП: действительная часть комплексных показателей преломления и эффективные размеры частиц трех аэрозольных фракций; счетная и объемная концентрации частиц средне- и грубодисперсной фракций опробованы на массиве экспериментального и расчетного материала AERONET. Поскольку оптические характеристики, получаемые на станциях AERONET на основе измерений угловой зависимости яркости неба, являются интегральными по всему слою атмосферы, то имеет смысл проводить сравнение лишь для независимых от полной концентрации частиц аэрозоля параметров и работать с безразмерными комбинациями оптических характеристик (например, с отношениями спектральных значений коэффициентов рассеяния под углами 45° и $90^\circ - \beta_{45}(0,41)/\beta_{45}(0,63)$; $\beta_{45}(0,63)/\beta_{45}(0,98)$; $\beta_{90}(0,41)/\beta_{90}(0,63)$). Сравнение производилось по следующим микрофизическим параметрам: относительное содержание «мелких» частиц в объеме аэрозоля – V_f/V_t и эффективный размер частиц – $r_{eff} = \int_{r_{min}}^{r_{max}} r^3 \frac{dN}{d \ln r} d \ln r / \int_{r_{min}}^{r_{max}} r^2 \frac{dN}{d \ln r} d \ln r$.

Регрессионные уравнения для этих параметров, полученные с использованием вышеописанного программного пакета, имеют вид:

$$\begin{aligned} \frac{V_f}{V_t} &= -0,4621 + 0,1279 \frac{\beta_{45}(0,41)}{\beta_{45}(0,63)} + 0,3826 \frac{\beta_{45}(0,63)}{\beta_{45}(0,98)} - 0,0175 \frac{\beta_{90}(0,41)}{\beta_{90}(0,63)}, \\ r_{eff} &= 0,7210 - 0,1127 \frac{\beta_{45}(0,41)}{\beta_{45}(0,63)} - 0,1037 \frac{\beta_{45}(0,63)}{\beta_{45}(0,98)} - 0,0481 \frac{\beta_{90}(0,41)}{\beta_{90}(0,63)}. \end{aligned} \quad (2)$$

На рис. 1 а, в представлены результаты восстановления V_f/V_t и r_{eff} с использованием уравнений (2) по оптическим характеристикам, полученным на следующих станциях:

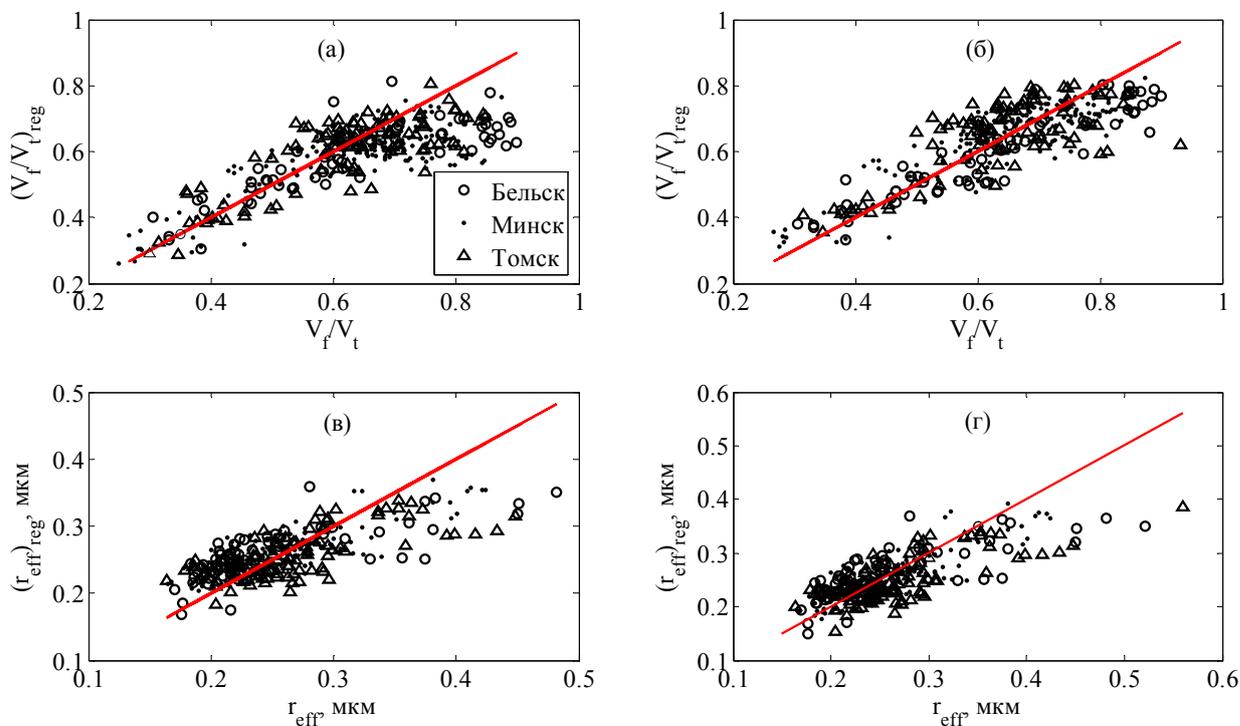


Рис. 1. Сопоставление результатов восстановления микрофизических параметров аэрозоля с использованием уравнений регрессий, полученных на основе статистической микрофизической модели (а, в), и на основе рассматриваемого массива AERONET (б, г). AERONET: г. Минск, Томск (городской аэрозоль) и г. Бельск (аэрозоль, в виду малой антропогенной нагрузки региона, близок по своим физико-химическим свойствам к фоновому)

Для сравнения на рис. 1 б, г показаны результаты восстановления данных параметров с использованием уравнений регрессий, полученных для массива данных, взятых из AERONET. Из рисунков видно хорошее соответствие результатов – средние погрешности восстановления параметров V_f/V_t и r_{eff} составляют, соответственно, 12,7%; 12,3% при использовании уравнений (2) и 11,2%; 10,5% при использовании уравнений, полученных по выборке характеристик аэрозоля из AERONET. Данные результаты подтверждают достоверность точностных оценок и уравнений регрессии, получаемых на основе численных расчетов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РЕСПИРАТОРНОЙ ФРАКЦИИ АЭРОЗОЛЯ

Как отмечалось выше, помимо оценок потенциальной точности восстановления параметров, разработанный программный пакет позволяет получать важную информацию и для планирования эксперимента по измерению МФП, т.е. выбора набора измеряемых оптических аэрозольных характеристик. Для этого используется отношение сигнал-шум – отношение средней погрешности определения конкретного МФП по измерению выбранной ОХ к его средней априорной вариации. Исследование этих отношений позволяет ранжировать измерения по информативности как относительно всего комплекса МФП, так и для каждого параметра индивидуально. Ниже рассматривается пример использования разработанного программного пакета для решения задачи оптимального планирования эксперимента по измерению объемных концентраций респираторной фракции аэрозоля.

Для практических потребностей городских санитарных служб наиболее важным является контроль массовой или объемной концентрации атмосферных аэрозолей и в первую очередь их респираторной фракции, оказывающей отрицательное воздействие на здоровье человека. В атмосферной экологии определены две границы отделения респираторной фракций от общей массы аэрозоля – $PM_{2,5}$ и PM_{10} , соответствующие ограничению по верхнему размеру частиц 2,5 и 10 мкм [10, 11]. Измерения массовых концентраций данных фракций позволяют судить о влиянии аэрозоля на всю дыхательную систему человека, а также на ту ее часть, которая непосредственно связана с кислородным обменом и с поступлением вредных веществ в кровь. Поэтому проблемы метрологического обеспечения инструментальных измерений массовой концентрации респираторной фракции аэрозоля являются весьма актуальными.

Исследование вышеотмеченных отношений сигнал/шум для различных измеряемых ОХ, показало, что наибольшей информативностью относительно объемных концентраций $H_{2,5}$ и H_{10} (связанных с соответствующими стандартами по массовой концентрации соотношением $PM_x = \bar{\rho} \cdot H_x$, где $\bar{\rho}$ – средняя плотность аэрозольного вещества) обладают измерения рассеяния в области малых углов $\Theta < 6^\circ$ и ослабления в спектральном диапазоне 0,3 – 1,5 мкм. Ниже рассматривается выбор наиболее информативных спектральных значений коэффициента аэрозольного ослабления, поскольку малоугловое рассеяние технически более сложно в реализации.

На рис. 2 представлены спектральные зависимости коэффициентов парной корреляции между $\epsilon(\lambda)$ и $H_{2,5}$, H_{10} и средние погрешности определения концентраций по измерению коэффициента ослабления на одной длине волны. Видно, что длины волн, соответствующие минимальным погрешностям определения $H_{2,5}$ и H_{10} , разнесены по спектру. Для наиболее точного определения $H_{2,5}$ следует использовать излучение в диапазоне 0,3 – 0,7 мкм (как видно из рис. 2 б погрешность определения $H_{2,5}$ в этом диапазоне остается практически постоянной и равной примерно 20%), для H_{10} наиболее эффективная длина волны ~ 1,1 мкм.

Точность определения концентраций можно повысить при использовании многоволновых измерений $\epsilon(\lambda)$ и соответствующих им уравнений регрессии (1). При этом необходимо учитывать, что устойчивость уравнений (1) к погрешностям измерения $\epsilon(\lambda)$ тем больше, чем менее коррелированы друг с другом спектральные значения измеряемых оптических характеристик. Как показывает анализ погрешностей определения концентраций

при 10%-х погрешностях измерения $\varepsilon(\lambda)$, наибольшей устойчивостью обладают уравнения (1), соответствующие двухволновым измерениям $\varepsilon(\lambda)$.

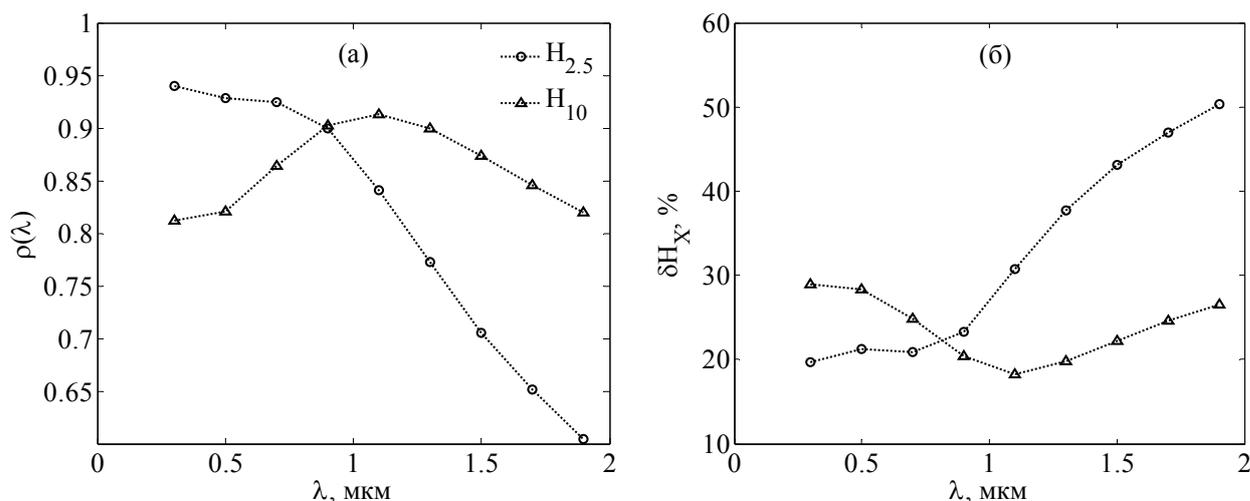


Рис. 2. Спектральные зависимости коэффициентов парной корреляции между $\varepsilon(\lambda)$ и $H_{2.5}$, H_{10} и соответствующих средних погрешностей определения концентраций.

Исходя из вышеизложенного ниже приводятся уравнения регрессии между $H_{2.5}$, H_{10} и $\varepsilon(\lambda)$ на длинах волн: 1) 0,37 и 0,98 мкм; 2) 0,355 и 1,064 мкм. Выбор данных длин волн обусловлен в первом случае наличием эффективных полупроводниковых лазерных источников, что дает возможность определять $\varepsilon(\lambda)$ на основе базисных измерений, во втором случае длины волн соответствуют 3-й и 1-й гармоникам Nd:YAG-лазера, часто используемого в практике лидарного зондирования аэрозолей. Уравнения регрессий между концентрациями $H_{2.5}$ и H_{10} и коэффициентами аэрозольного ослабления на указанных длинах волн имеют вид:

$$\ln H_{2.5} = -1.9318 + 0.7273 \cdot \ln[\varepsilon(0.37)] + 0.2396 \cdot \ln[\varepsilon(0.98)], \quad (3)$$

$$\ln H_{10} = -0.6972 - 0.0705 \cdot \ln[\varepsilon(0.37)] + 0.9615 \cdot \ln[\varepsilon(0.98)],$$

$$\ln H_{2.5} = -1.9383 + 0.7565 \cdot \ln[\varepsilon(0.355)] + 0.2176 \cdot \ln[\varepsilon(1.064)], \quad (4)$$

$$\ln H_{10} = -0,6015 - 0.0114 \cdot \ln[\varepsilon(0.355)] + 0.9228 \cdot \ln[\varepsilon(1.064)].$$

Средние погрешности определения $H_{2.5}$ и H_{10} составляют (с учетом 10%-х погрешностей измерения $\varepsilon(\lambda)$) 14% и 18% при использовании уравнений (3) и 13% и 16% при использовании уравнений (4), что ввиду широких диапазонов возможных значений концентраций (в два порядка), вполне приемлемо для удовлетворения потребностей ряда задач экологического мониторинга окружающей среды (например, по превышению ПДК).

Следует отметить, что диапазоны вариаций микрофизических параметров аэрозолей, при которых справедливы полученные уравнения регрессии соответствуют широкому классу атмосферных ситуаций и типам воздушных масс. В подтверждение к сказанному на рис. 3 представлены результаты восстановления $H_{2.5}$ и H_{10} с использованием уравнений регрессии, по значениям $\varepsilon(\lambda_k)$, соответствующим 3-м аэрозольным моделям из [12], описывающих дисперсный состав: 1 – континентального арктического воздуха, очагами формирования которого являются Северный ледовитый океан и северное побережье материка; 2 – тропического воздуха, районом формирования которого является степная зона; 3 – сухого пылевого помутнения в приземном слое (мгла), наблюдаемое в южных степных районах. Различные точки для одной и той же модели соответствуют значениям относительной влажности воздуха от 20 до 99,5%. Хорошее совпадение точных и восстановленных

значений $H_{2,5}$ и H_{10} свидетельствует об общности и универсальности полученных уравнений регрессии.

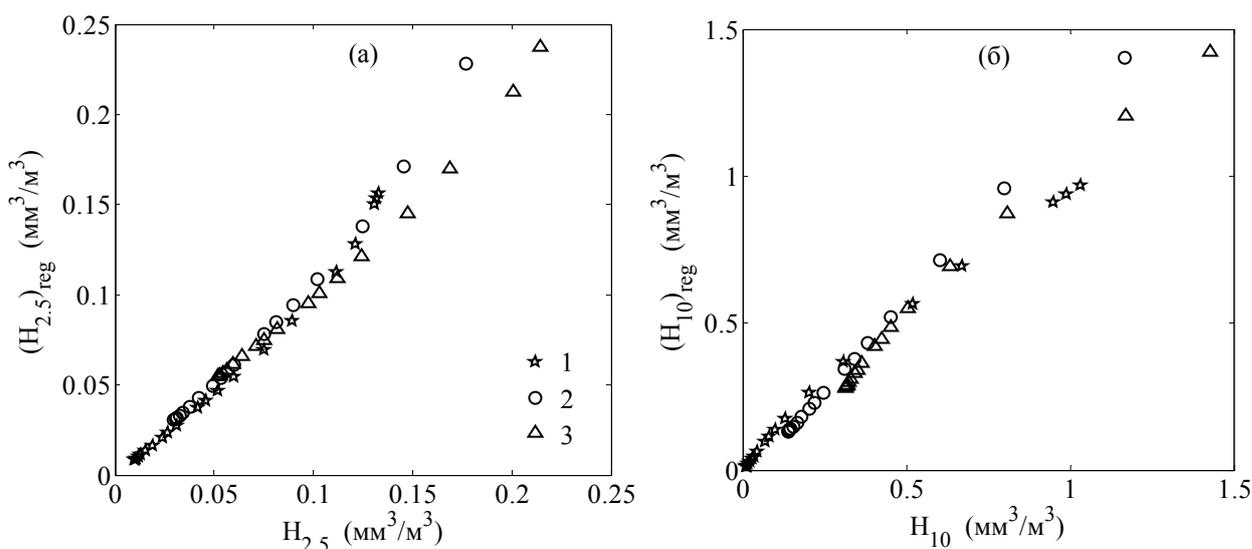


Рис. 3. Результаты сопоставления точных (моделных) и восстановленных с использованием уравнений регрессии концентраций $H_{2,5}$ (а) и H_{10} (б), для 3-х аэрозольных моделей.

Если уравнения (3), соответствующие полупроводниковым лазерным источникам, предпочтительнее использовать для базисных измерительных систем, то уравнения (4) позволяют эффективно интерпретировать результаты лидарных измерений оптических характеристик в приземных слоях атмосферы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, можно заключить, что регрессионный подход к анализу информативности аэрозольных оптических измерений позволяет решать задачи интерпретации данных аэрозольных оптических измерений, оценивать потенциальную точность восстановления микрофизических параметров аэрозоля, ранжировать измерения по информативности и, соответственно, оптимально планировать системы диагностики окружающей среды. На основе рассматриваемого подхода оценена информативность измерений поляризационного спектрофелометра относительно микрофизических параметров континентального аэрозоля, рассмотрен выбор наиболее информативных спектральных значений коэффициентов аэрозольного ослабления и получены уравнения регрессии между ними и респираторными фракциями $PM_{2,5}$ и PM_{10} атмосферных аэрозолей показана их общность и универсальность для разных регионов и типов воздушных масс.

Авторы выражают признательность сотрудникам станций AERONET (города Минск, Томск, Бельск) за предоставленную возможность использовать их экспериментальные результаты в части статьи, касающейся сопоставления с приводимыми в статье расчетными соотношениями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кугейко М.М., Лысенко С.А. Уравнения множественной регрессии для фракционных концентраций атмосферного аэрозоля и спектральных значений коэффициентов ослабления. // Журнал прикладной спектроскопии, 2006. Т. 73, № 6. С. 807—812
2. Кугейко М.М., Лысенко С.А. Определение интегральных микрофизических параметров многокомпонентных аэрозолей по данным зондирования атмосферы локационными системами на основе ND:YAG-лазера // Оптика и спектроскопия, 2009. Т.107, № 1. С. 165 – 172.

1. **Коршунов В.А.** О восстановлении интегральных параметров тропосферного аэрозоля по данным двухволнового лидарного зондирования // Известия РАН. Физика атмосферы и океана, 2007. Т. 43, № 5. С. 671 – 687.
3. **Колемаев В.А., Калинина В.Н.** Теория вероятностей и математическая статистика, Москва, ИНФРА-М, 1997. 300 с.
4. **Кондратьев К.Я., Ивлев Л.С., Крапивин В.Ф.** Свойства, процессы образования и последствия воздействий атмосферного аэрозоля: от нано- до глобальных масштабов, СПб, ВВМ. 2007. 807 с.
5. **Cattrall C., Reagan J., Thome K., Dubovic O.** // J. Geophys. Res., 110, D10S11 (2005) doi: 10.1029/2004JD005124.
6. <http://aeronet.gsfc.nasa.gov>.
7. **Sviridenkov M.A., Emilenko A.S., Isakov A.A., Kopeikin V.M.** // Fifteenth ARM Science Team Meeting Proceedings, Daytona Beach, Florida, March 14 – 18, 2005. P. 125.
8. **Панченко М.В., Свириденков М.А., Терпугова С.А., Козлов В.С.** Активная спектрофелометрия и исследование микрофизических характеристик субмикронного аэрозоля // Оптика атмосферы и океана, 2007. Т. 17, № 5 – 6. С. 428 – 435
9. U.S.EPA Guidance for using continuous monitors in PM_{2.5} monitoring networks. OAQPS EPA-454/R-98-012, May .1998.
10. European Standard EN 12341. Air quality. Determination of the PM₁₀ fraction of suspended particulate matter. Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods. 1998.
11. **Иванов В.П.** Прикладная оптика атмосферы в тепловидении. Казань: Новое Знание, 2000. 377 с.

M. M. Kugeiko, S. A. Lisenko

Belarusian State University, Belarus

220030, Minsk, Nesavisimosti st. E-mail: kugeiko@bsu.by

Regression approach to information analyses and interpretation of aerosol optical measurements data

The regression approach to planning diverse aerosol optical experiments and estimation accuracy of microphysical aerosol parameter's retrieval, taking into account gear's features and influence on interpretation accuracy the available a priori information, is proposed. On basis of this approach the self-descriptiveness of measurements of polarization spectronephelometr with regard to microphysical parameters of continental aerosol is estimated. The choice of the most informative spectral values of aerosol's extinction coefficient is considered and regression equations between the last ones and concentrations of respiratory fractions of atmospheric aerosol PM_{2.5}, PM₁₀ are obtained. The obtained theoretical results are compared with optical-microstructure relation data of AERONET.

AEROSOL, RESPIRATION FRACTION, OPTICAL, POLARIZATION AND NEPHELOMETRIC MEASUREMENTS, INFORMATION ANALYSES, REGRESSION EQUATIONS, PROGRAM PACKAGE