

Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы, криосферы»

Сравнение и анализ результатов прогноза концентраций загрязняющих веществ системой COSMO-Ru7-ART с использованием различных данных об антропогенных эмиссиях

Научный руководитель – Ривин Гдалий Симонович

Кострова Ульяна Владимировна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра метеорологии и климатологии, Москва, Россия

E-mail: kostrova.uliana@icloud.com

В настоящее время оценка загрязненности воздуха часто производится путем математического моделирования переноса химических в атмосфере[1]. Химико-транспортная модель (ХТМ) COSMO-ART [2] состоит из мезомасштабной негидростатической метеорологической модели COSMO (CONsortium for Small-scale MOdelling) и блока атмосферной химии ART (Aerosols and Reactive Trace gases). Важная особенность COSMO-ART - совместный расчет метеорологических величин и химических преобразований на каждом шаге по времени[3],[4].

Основной проблемой ХТМ в настоящее время является квазиоперативность. Для расчета прогноза концентраций загрязняющих веществ на 60 часов требуется около 3 часов времени, тогда как прогноз метеорологических параметров занимает всего час. Помимо этого остро стоит вопрос о контроле начальных данных. COSMO-Ru7-ART использует входные данные о 82 химических соединениях, однако, концентрации большинства никак не контролируются на станциях мониторинга или остаются постоянными после вычислений. Оптимизация модели ориентируется на исключение инертных веществ и выбор наиболее оптимальных данных об эмиссиях.

Для уменьшения вычислительных затрат проводились эксперименты по оптимизации списка используемых химических реакций до 14 и 16 реакций. Проводились численные эксперименты по выявлению оптимальных данных об эмиссиях, использующие данные об эмиссиях в атмосферу проекта МАСС оперативной версии модели, ЕМЕП (The European Monitoring and Evaluation Programme) и данные, предоставленные ИФА им. А.М. Обухова РАН на основе экспериментов Н.Ф. Еланского.

Одним из итогов работы является замкнутая цепочка химических реакций, сжато отражающая основные химические трансформации веществ в атмосфере. Другим важным итогом работы является анализ результатов прогноза с использованием различных данных об эмиссиях и предложение коррекции суточного хода эмиссий.

Источники и литература

- 1) Seinfeld J.H., Pandis S.N. Atmospheric Chemistry and Physics – From Air Pollution to Climate Change (2nd Edition). – New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2006. – 764 p.
- 2) Вильфанд Р. М., Ривин Г. С., Розинкина И. А. Система COSMO-RU негидростатического мезомасштабного краткосрочного прогноза погоды Гидрометцентра России: первый этап реализации и развития // Метеорология и Гидрология. – 2010. – № 8. – С. 6-20.
- 3) Ревокатова А.П., Суркова Г.В., Кислов А.В. О методе оперативного расчета эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу на примере Москвы и Московской области // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2013b. – № 1. – С. 33-42.

- 4) Суркова Г.В., Кирсанов А.А., Кислов А.В., Ревокатова А.П., Ривин Г.С. Прогноз концентрации загрязняющих веществ с помощью объединенной модели COSMO-Ru7-ART // Труды Гидрометцентра России. Вып. 352. Гидрометеорологические прогнозы. – М.: Триада ЛТД, 2014. – С. 115-138.