

## **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АТМОСФЕРНОГО ПЕРЕНОСА ПРОДУКТОВ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ВЫБРОСОВ В ПРИЛОЖЕНИИ К ЗАДАЧАМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОГНОЗА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА**

К.Б. Моисеенко<sup>1</sup>, Н.А. Малик<sup>2</sup>

<sup>(1)</sup> Институт физики атмосферы им. А.М.Обухова РАН, г.Москва, konst.dvina@mail.ru

<sup>(2)</sup> Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г.Петропавловск-Камчатский, maliknataliya@mail.ru

Вулканы являются одним из существенных источников поступления в атмосферу химически активных газов и твёрдых частиц, оказывающих заметное воздействие на состав воздуха и радиационный баланс планеты. Атмосферный перенос продуктов извержений определяет их воздействие на среду обитания человека в широком диапазоне пространственных масштабов – от локального (повышение концентраций токсичных соединений в близлежащих водоёмах и в воздухе) до глобального (через увеличение содержания стратосферного аэрозоля). Целью данной работы являлась разработка программно-математического комплекса для расчётов атмосферного переноса и гравитационного осаждения продуктов вулканических выбросов на базе гидродинамической модели прогноза погоды RAMS (Regional Atmospheric Modeling System, разработка Университета Колорадо и компании ATMET). Входящая в состав программного комплекса RAMS гибридная модель переноса пассивного трассера НУРАСТ (Hybrid Particle and Concentration Transport) была дополнена блоком расчёта осаждения частиц вулканического пепла диаметром менее 1 мм. Моделирование переноса осуществляется на базе стохастической Лагранжевой модели турбулентности уровня 2.5 (Mellor и Yamada, 1990), достоинством которой является возможность проведения расчётов с высоким пространственным разрешением в непосредственной близости (на расстояниях до 1 – 10 км) от источника выброса. Результаты расчётов переноса и осаждения вулканического пепла были сопоставлены с данными измерений плотности частиц лёгкой фракции (диаметром от 50 до 250 мкм) для вулканов Карымский (извержение 21 апреля 2007 г.) и Безымянный (извержение 24 декабря 2006 г.), проводившихся в ходе экспедиций Института Вулканологии и Сейсмологии ДВО РАН в 2006 – 2007 гг. Сопоставление рассчитанных шлейфов со спутниковыми фотографиями показало хорошее согласование модельных расчётов с фактическими данными о высоте и направлении переноса вулканического пепла. Рассмотрены локальный (1 – 100 км) и региональный (100 – 1000 км) аспекты переноса. Обсуждается возможность практического приложения расчётного комплекса к обратным задачам по восстановлению объёмов вулканических выбросов твёрдых частиц субмиллиметрового диапазона и нахождения эффективной высоты пепловой колонны.