

ЧИСЛЕННАЯ ГЛОБАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО И ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЕТРА В НИЖНЕЙ И СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ

И.В. Мингалев, В.С. Мингалев

(Полярный геофизический институт, Апатиты)

Описывается новая математическая модель, позволяющая рассчитывать трехмерные глобальные распределения плотности нейтрального газа, а также зональной, меридиональной и вертикальной компонент скорости нейтрального ветра на уровнях тропосферы, стратосферы, мезосферы и нижней термосферы. Принципиальное отличие описываемой модели от существующих моделей общей циркуляции атмосферы заключается в том, что в ней плотность и скорость нейтрального газа находятся путем численного решения системы трехмерных уравнений Навье-Стокса для сжимаемого вязкого газа, записанной без каких-либо упрощений. Еще одним отличием от существующих моделей общей циркуляции атмосферы является то, что в описываемой модели глобальное распределение температуры не рассчитывается из уравнения теплового баланса, а задается (по эмпирической модели MSIS-90), то есть оно является входным параметром модели. Такой подход обусловлен тем, что на сегодняшний день имеется большая неопределенность в знании величин скоростей протекания различных химико-радиационных процессов, определяющих нагрев и охлаждение основных, малых и возбужденных составляющих нижней и средней атмосферы.

Система трехмерных уравнений Навье-Стокса для сжимаемого вязкого газа, записанная в сферических координатах, решается методом конечных разностей в сферическом слое от поверхности земли до высоты 120 км. Шаги сетки по широте и долготе равны 1 градусу. Шаг по высоте переменный. Выше 12 км он равен 2 км, а ниже указанного уровня он уменьшается по геометрической прогрессии так, что у поверхности земли составляет около 200 м.