

Томский государственный университет
Механико-математический факультет

**Научная конференция студентов
механико-математического факультета ТГУ**

Сборник конференции

24–30 апреля 2014 г.

Томск – 2014

является построение математических моделей атмосферы с высоким порядком точности.

В 1964 году И.В. Петуховым был предложен метод численного интегрирования нелинейного уравнения параболического типа с краевыми условиями общего вида[1].

В данной работе методом Петухова решается краевая задача: уравнение теплопроводности $\frac{\partial \Phi}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 \Phi}{\partial z^2}$, $a = const$, с соответствующими начальными и граничными условиями. Идея метода заключается в выводе соотношений на основе формулы Симпсона и формуле Тейлора.

Для удобства от уравнения переходим к следующей системе:

$$\begin{cases} \frac{\partial \Phi}{\partial t} = \frac{\partial m}{\partial z} \\ \frac{\partial \Phi}{\partial z} = \frac{m}{a^2} \end{cases}$$

Проинтегрировав уравнения системы, используя формулы четвертого порядка точности по координате, полученные Петуховым, получаем две системы трёхточечных уравнений для Φ и m . Данные системы обладают свойством диагонального преобладания, что позволяет решать их методом прогонки.

Полученная разностная схема была апробирована на конкретной задаче и показала высокий порядок точности.

Литература

1. Петухов И.В. «Численный расчет двумерных течений в пограничном слое» // В кн. «Численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений». М.: ВЦ АН СССР. 1964. С.304-324.

ИССЛЕДОВАНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ НАД АЭРОПОРТОМ БОГАШЕВО С ПОМОЩЬЮ ОДНОМЕРНОЙ МОДЕЛИ АТМОСФЕРНОГО ПО- ГРАНИЧНОГО СЛОЯ

Терентьева М. В.

Научный руководитель: профессор, д.ф.-м.н. Старченко А. В.

Томский государственный университет

E-mail: mariya-terenteva@mail.ru

Для авиации необходимы сведения о состоянии атмосферы от подстилающей поверхности до высот 10–12 км. На полет самолетов влияют: распределение температуры на высотах полета, вертикаль-

ный сдвиг ветра в пограничном слое, облачность, видимость, осадки, возможность обледенения.

Для интервалов времени порядка суток влияние земной поверхности ограничено значительно более тонким слоем - планетарным (или атмосферным) пограничным слоем (АПС). В связи с этим разработана одномерная микромасштабная метеорологическая модель высокого разрешения для прогноза и исследования погодных явлений в пограничном слое [1].

Построенная модель использует микрофизику «теплого дождя», предложенную Кесслером. Предполагается, что в атмосфере влага может присутствовать только в виде водяного пара, облачной и дождевой воды. Учитываются процессы аккреции, автоконверсии, конденсации и испарения. Для моделирования радиационного переноса тепла, как при ясном небе, так и при наличии облачности используется подход, основанный на делении всего спектра излучения на коротковолновую и длинноволновую составляющие. Также разработан вычислительный блок, отвечающий за прогнозирование обледенения воздушных судов с помощью метода Годске.

В качестве начальных и граничных условий для модели используются результаты расчетов по крупномасштабной модели ГУ Гидрометцентра России ПЛИАВ. Результаты модели сравниваются с расчетами трехмерной модели TSU-NM3 и данными метеостанции находящейся в аэропорту Богашево.

Литература

1. Терентьева М.В., Ситников Г.И., Старченко А.В. Использование модели однородного пограничного слоя для прогнозирования атмосферных процессов // Тезисы докладов 14-й Всероссийской конференции молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям. – 2013.-Томск: Из-во Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН, С. 31.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МОРФОГЕНЕЗА РАСТЕНИЙ

Уколов Р.Ю.

Научный руководитель: ст. преп. Меркулова Н.Н.

Томский государственный университет

Е-mail: roman.ukolov@bk.ru

В настоящее время имеется несколько способов моделирования разных аспектов морфогенеза растений. Однако это направление науки всё ещё находится в стадии становления. Каждая из суще-