

Секция «Высокопроизводительные вычисления и математическое моделирование»

Исследование турбулентной динамики и переходных периодов суточного хода атмосферного пограничного слоя

Научный руководитель – Лыкосов Василий Николаевич

Ткаченко Екатерина Викторовна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики, Кафедра вычислительных технологий и моделирования, Москва, Россия
E-mail: evtkachenko@hotmail.com

Ткаченко Екатерина Викторовна¹

Дебольский Андрей Владимирович²

Мортиков Евгений Валерьевич³

1: Студент, факультет ВМК МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

2: Младший научный сотрудник, НИВЦ МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

2: Старший научный сотрудник, НИВЦ МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: evtkachenko@hotmail.com

Воспроизведение атмосферного пограничного слоя (АПС) в моделях прогноза погоды и климата производится при помощи полуэмпирических турбулентных замыканий. Существующие турбулентные замыкания позволяют достаточно точно описывать стационарные или квазистационарные пограничные слои при нейтральной (или близкой к нейтральной) стратификации, однако необходимо их уточнение для описания сильной стратификации и нестационарных процессов - дневных и вечерних переходов суточного хода АПС - которые на сегодняшний день воспроизводятся некорректно.

Основной целью данного исследования является разработка новых и проверка перспективных замыканий турбулентных процессов для моделей прогноза погоды и климата, позволяющих достоверно описать суточную динамику пограничного слоя атмосферы. Были проведены эксперименты в одномерной модели RANS (Reynolds-Averaged Navier-Stokes), где была исследована чувствительность результатов моделирования к выбору замыкания, а также к внешним параметрам модели, при моделировании суточного хода в целом и переходных периодов в частности.

В дальнейшем планируется проведение экспериментов при помощи трёхмерной вихре-разрешающей (Large-Eddy Simulations, LES) модели для изучения влияния различных характеристик АПС (шероховатость поверхности, скорость оседания, геострофический ветер, геометрия подстилающей поверхности и т.д.) на динамику вечерних переходов суточного хода. Результаты расчетов позволят рассмотреть применимость существующих турбулентных замыканий и возможность их модификации для воспроизведения переходных периодов.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта №20-05-00776 и Гранта Президента Российской Федерации в рамках проекта МК-1867.2020.5