

## Применение адаптированной радиационной схемы EsRAD при различных геофизических условиях для территории Московского региона.

Научный руководитель – Чубарова Наталья Евгеньевна

*Петров Николай Алексеевич*

*Студент (бакалавр)*

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

*E-mail: nial.03@mail.ru*

Правильное описание радиационного переноса в атмосфере является важной задачей для моделей прогноза погоды и климата. Солнечное и тепловое излучение преобразуются в атмосфере под воздействием различных геофизических факторов, а именно газов, аэрозолей, облачности, а также особенностей подстилающей поверхности. Изменение пространственного распределения этих характеристик в связи с разными метеорологическими условиями влекут за собой значимые радиационные эффекты. Наиболее сложной задачей является правильное и вычислительно эффективное описание переноса излучения в облачных структурах, с учётом их микрофизических и макроскопических свойств.

В настоящее время одним из наиболее совершенных радиационных алгоритмов является EsRAD [2], который используется для вычислений в качестве радиационного блока в ведущих прогностических моделях ECMWF и ICON. Благодаря его гибкой и настраиваемой структуре он также может использоваться для автономных научных исследований. Целью работы стала адаптация EsRAD в автономном режиме для научных исследований атмосферной радиации над центральной частью Восточно-Европейской равнины и непосредственно над метеорологической обсерваторией Московского государственного университета (МГУ МО). Основные входные метеорологические параметры были взяты из ERA5, характеристики аэрозоля - из реанализа CAMS. Начальные данные были линейно интерполированы в пространственную сетку с разрешением  $0,25^\circ \times 0,25^\circ$  на 37 вертикальных уровнях.

Данные модели EsRAD были протестированы в различных ясных и облачных условиях с использованием высокоточного радиационного комплекса RAD-MSU (BSRN) [1] в МО МГУ. Там же были исследованы свойства аэрозоля на основе результатов измерений солнечного фотометра Cimel. Используя эти входные данные, были оценены профили длинноволновой и коротковолновой радиации, а также радиационные эффекты облаков с помощью различных облачных алгоритмов - Tripleclouds, McICA и SPARTACUS. Использование различных облачных вычислительных алгоритмов над центральной частью Европейской равнины приводит к различным пространственным и вертикальным распределениям радиационных эффектов в зависимости от общего балла облачности. В будущих исследованиях с помощью автономной схемы EsRAD планируется проводить глобальные оценки радиационного баланса Земли.

### Источники и литература

- 1) Чубарова Н. Е., Розенталь В. А., Жданова Е. Ю., Полухов А. А. Новый радиационный комплекс Метеорологической обсерватории МГУ стандарта BSRN: методические аспекты и первые результаты измерений. // Оптика атмосферы и океана, 2022, Т. 35, № 08, С. 670–678.
- 2) Hogan R. J., Bozzo A. A flexible and efficient radiation scheme for the ECMWF model // Journal of Advances in Modeling Earth Systems, 2008, 10 (8)