

Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы, криосферы»

**Исследование одномерной модели кислородного цикла верхней атмосферы
под воздействием различных условий**

Научный руководитель – Кулямин Дмитрий Вячеславович

Кротков Александр Алексеевич

Студент (бакалавр)

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития (ИПУР), Высший колледж рационального природопользования, Новомосковск, Россия

E-mail: alexandr.krotkov@gmail.com

Основой для данного исследования выступила одномерная модель кислородного цикла, являющаяся частью глобальной модели Земной системы, разрабатываемой в ИВМ РАН. Модель позволяет с достаточной степенью точности отображать покомпонентные изменения состава газа верхней атмосферы и его изменчивость.

Актуальность данного метода заключается в необходимости моделирования покомпонентного состава мезосферы и нижней термосферы для дальнейшего развития и эксплуатации космической техники, разработки новых методов связи. Также, моделирование соответствует принципам устойчивого развития, поскольку позволяет показать изменения различных показателей в течение времени с достаточно высокой степенью точности. Исследование модели позволяет оценить влияние, в том числе, антропогенного фактора, на состояние верхней атмосферы. В связи с этим, стоит задача по разработке новых методов моделирования и их оценке на основе реальных данных [1].

В ходе работы были проведены исследования различных возможных условий на высотах (60-100 км), при одинаковых исходных концентрациях компонент кислородного цикла, включающих в себя озон, атомарный и молекулярный кислород. Исследованные системы моделировались при различных температурах, а именно, при 200К и 240К. Также, для сравнения и оценки результатов моделирования были построены графики сравнения с вилкой расхождения $\pm 10\text{K}$, $\pm 20\text{K}$, $\pm 50\text{K}$. Безусловно, важно было сравнить дневные и ночные условия (с присутствием и отсутствием фотолиза). Эта задача также была решена и проанализирована. Все исследуемые модели решались в течение 864000 секунд (10 суток), при этом, графики были построены для 172800 секунд (2 суток).

Учитывая все полученные численные данные, можно сделать вывод о ключевой роли температуры в химических превращениях кислородного цикла верхней атмосферы. При этом, для высот нижней мезосферы, характерна обратная корреляция (объясняемая обратной пропорциональностью температуры и скорости ионизации). Для верхних уровней мезосферы на первый план выходят реакции, скорости которых сильно зависят от температуры (рис.1).

Источники и литература

- 1) Кулямин Д. В., Дымников В. П. Моделирование характеристик радиосвязи в нижней ионосфере на основе совместной модели общей циркуляции атмосферы и плазмохимии // Известия высших учебных заведений. Физика. — 2016. — Т. 59, № 12/3. — С. 135–139.

Иллюстрации

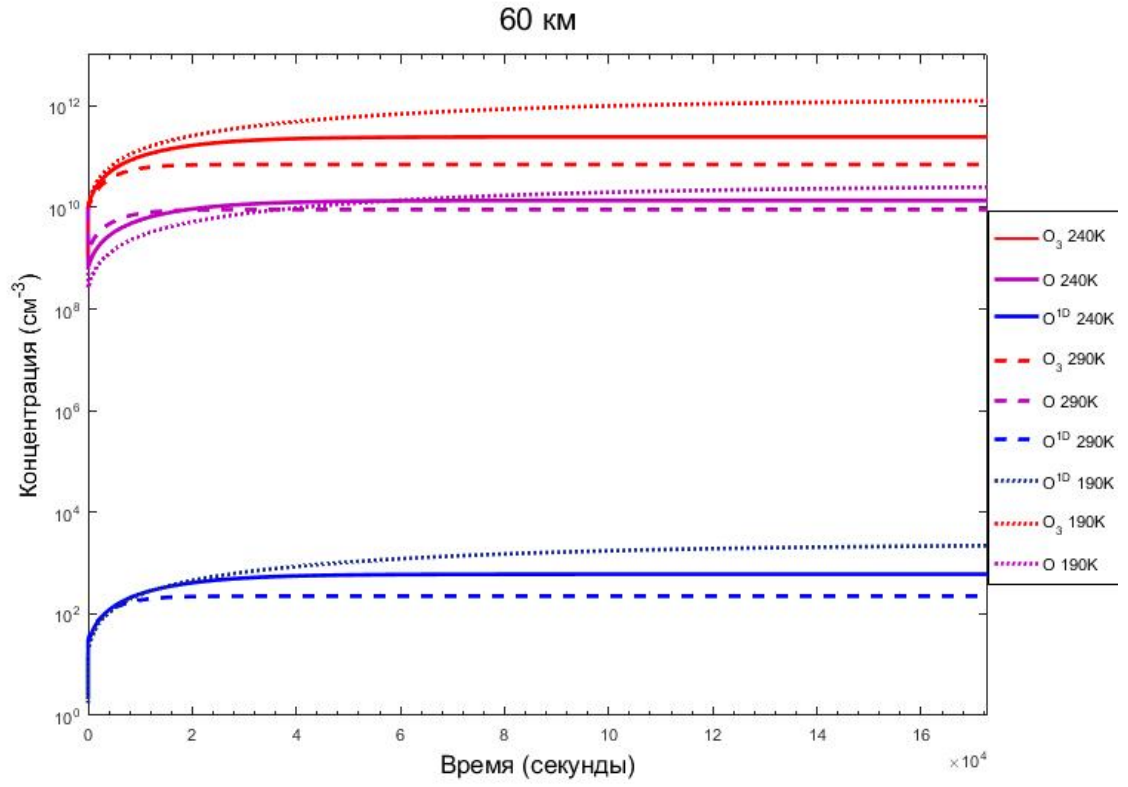


Рис. 1. График зависимости различных компонент кислородного цикла от температуры