

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ОДЕСЬКИЙ РЕГІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ПРИ ПРЕЗИДЕНТОВІ
УКРАЇНИ

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE
SPACE RESEARCH INSTITUTE
ODESSA REGIONAL INSTITUTE
FOR PUBLIC ADMINISTRATION
OF NATIONAL ACADEMY
FOR PUBLIC ADMINISTRATION OF UKRAINE

17 УКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ З КОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ОДЕСА
21-25 серпня 2017 р.

17th UKRAINIAN CONFERENCE
ON SPACE RESEARCH

ODESA
August, 21-25, 2017

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ КОНФЕРЕНЦІЇ
ABSTRACTS**

Київ * 2017 * Kyiv

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВАРИАЦИЙ ЧАСТОТ СТОЛКНОВЕНИЙ ЭЛЕКТРОНОВ С МОЛЕКУЛАМИ В НЕВОЗМУЩЕННОЙ СРЕДНЕШИРОТНОЙ D-ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

А.М. Гоков, О.Ф. Тырнов

Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина

19amg55@gmail.com

В литературе все еще нет единого мнения об изменениях высотного профиля частот столкновений электронов с молекулами $\nu(z)$ в D-области ионосферы. По этой причине не существует надежной модели высотно-временных вариаций $\nu(z)$. Для решения различных задач обычно используют несколько моделей, в большинстве случаев сконструированных по профилю атмосферного давления той или иной модели стандартной атмосферы CIRA. В целом проблема вариаций $\nu(z)$ в нижней ионосфере требует продолжения исследований, в первую очередь экспериментальных, с учетом влияния региональных особенностей, источников возмущений естественного и антропогенного происхождения.

В работе рассмотрены результаты моделирования вариаций профиля $\nu(z)$ на основе банка экспериментальных данных, полученных методом частичных отражений (ЧО) с помощью аппаратуры ХНУ имени В.Н. Каразина в разные сезоны года в период 1980 – 2012 гг. вблизи гг. Харькова, Мурманска и Волгограда. Изучение вариаций профиля $\nu(z)$ в D-области проводилось тремя способами по наблюдениям, выполненным в двух среднеширотных регионах в разные сезоны года – в районе г. Харькова и г. Волгограда. Вариации $\nu(z)$ в средней и верхней частях D-области исследовались по измерениям методом ЧО с использованием методик, рассмотренных в [1], и в совместных измерениях методом ЧО и методами когерентных частот и импедансного зонда в ракетных экспериментах [2; 3] (профили концентрации электронов измерялись в ракетных экспериментах с погрешностью < 10% и использовались для получения $\nu(z)$ методом ЧО). Вариации $\nu(z)$ в нижней части D-области (ниже 75 км) исследовались с использованием методики, рассмотренной в работе [4]. Профили $\nu(z)$ вычислены с погрешностью < 30%. Модели высотно-временных изменений профиля представлены в графическом виде.

Основные результаты сводятся к следующим: 1) построена предварительная эмпирическая модель $\nu(z)$ в невозмущенной D-области; 2) экспериментально установлено, что региональные различия в вариациях в невозмущенной среднеширотной D-области отсутствуют, но они возможны при некоторых региональных возмущениях; 3) установлено, что зависимость частот столкновений электронов с молекулами от зенитного угла Солнца отсутствует; 4) установлены сезонные изменения в среднеширотной D-области: летние значения $\nu(z)$ превышают зимние примерно в 1,4 – 1,6 раза.

1. Gokov A. Simultaneous Determination of Electron Density and Electron-Neutral Molecule Collision Frequencies in the Ionospheric D-region by a Partial Reflection Technique // *Telecommunications and Radio Engineering*. 2003. V. 60, No 10–12. P. 145–158.

2. Синельников В. М. Структура N(h)-профилей зимней нижней ионосферы по измерениям на метеоракетах методом когерентных частот в период МАП // *Ионосферные исследования*. № 47. С. 120–136.

3. Пахомов С. В., Князев А. К. О сезонном ходе электронной концентрации среднеширотной D-области ионосферы // *Геомагнетизм и аэрономия*. Т. 25, № 5. С. 750–754.

4. Gokov A. Development of the Method of Determining of the Electron Molecule Collision Frequencies in the Ionospheric D-region by Partial Reflection Technique // *Telecommunications and Radio Engineering*. 2003. V. 59, № 3&4. P. 139–144