

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Катя Янчева Георгиева – ИКИТ-БАН

за дисертационния труд на Румяна Цветанова Божилова  
на тема „Емпирично моделиране на йоносферните характеристики над България“

Дисертационният труд се състои от увод, 6 глави, заключение и формулирани основни приноси. Общият му обем е 116 печатни страници и съдържа 65 фигури и 10 таблици.

В **Увода** е формулирана основната задача на дисертацията, а именно създаването на осъвременен модел на йоносферата над България, както и представяне на методика за прогнозиране на йоносферните характеристики, представящи условията за разпространение на радиовълните над страната. Необходимостта от такъв модел е обусловена от отсъствието на работеща йоносферна станция. Моделът е създаден чрез намиране на достоверни връзки между критичните честоти на йоносферата над София (42.1°N, 23.7°E), които са важни за разпространението на радиовълните (foF2 и MUF3000), и тоталната електронна концентрация (TEC) в точка най-близка до София. Данните за TEC се предоставят свободно от световните бази данни. В настоящата дисертация са използвани данните от Center for Orbit Determination of Europe (CODE) Берн, Швейцария.

В **Глава I и II** са описани структурата на йоносферата, основните процеси, водещи до образуването ѝ, историята на нейното изследване, методите за сондиране на йоносферата и математическите модели за анализ на данните. Най-старата от цитираните в литературния обзор 63 работи е от 1965, а най-новата от 2018 г., което показва добро познаване на темата и актуалното състояние на изследванията по нея.

В **глава III** е обяснена обработката и анализа на данните за йоносферата над България, представен е подробен анализ на вариациите на йоносферните характеристики за периода 1995-2014 г. на базата на данни от йоносферната станция KOS89/2 и е изследван ходът на най-важните компоненти. Резултатите от анализа на данните, представен в тази глава, са използвани за построяване на емпиричния модел на йоносферата над България.

Основните оригинални постижения на докторанта са изложени в **Глави IV и V**. В тях са представени два нови емпирични модела. Единият, които аз класифицирам като основен модел (Глава IV), описва йоносферната реакция над България на външни за нея (слънчеви и геомагнитни) смущения, а второстепенният (Глава V) представя денонощните и сезонни вариации и е предназначен за включване към основния модел. Основният модел е построен на базата на детайлен анализ на дълъг времеви ред от йоносферни данни и в него са включени в явен вид външните смущения, представени чрез слънчеви и геомагнитни индекси. Намерените регресионни връзки между йоносферните честоти и слънчевите и геомагнитни индекси са резултат от анализа на йоносферни данни от станция София (получени от полската дигитална станция е KOS89/2) за почти два слънчеви цикъла (1995-2014 г.), т.е. това са наистина статистически представителни резултати. Второстепенният регресионен модел е получен от анализа

на малко по-къс времеви интервал, 1999-2014 г., но е също статистически представителен и поради допълнителния факт, че ТЕС в типично средни ширини, каквато е територията на България, се формира предимно от електронната концентрация в много тясна област около максимума на F областта. Този факт показва, че връзката между ТЕС и foF2 в средни ширини е много стабилна.

**Глава VI** представя изчисляване на радио-трасета (т.е. допустим диапазон от честоти на дадена радиовръзка) по зададено разстояние между предавател и приемник или техните координати.

Решените задачи, въз основа на които дисертантът е формулирал основните си приноси, са представени в **ЗаклЮчението**. Формулираните научни и научно-приложни приноси отразяват коректно основните резултати от проведените изследвания и са безспорни.

Докторантката е представила 3 публикации по темата на дисертацията: една на национална и две на международни конференции. И в трите публикации тя е на първо място в авторския колектив, което показва основния ѝ принос за публикуваните изследвания.

Представеният дисертационен труд е задълбочено и коректно изследване, резултатите от което са важни както от чисто научна гледна точка, така и за практически цели, например за ежедневните прогнози, използвани от Министерството на Отбраната. Основните характеристики на йоносферата, получени чрез разработения емпиричен модел, са предоставени на заинтересованите орган и на потребителите.

В заключение, с пълна убеденост препоръчвам на уважаемия Научен съвет да присъди на Румяна Цветанова Божилова образователната и научна степен „доктор“.

22.03.2021

София

/Проф. д-р Катя Георгиева/