

АНАЛИЗ И СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ КВ РАДИОКАНАЛОВ

Тарасов Максим Вадимович

магистрант, Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

Рябова Наталья Владимировна

научный руководитель, канд. техн. наук, Поволжский государственный технологический университет, РФ, г. Йошкар-Ола

ANALYSIS AND COMPARISON OF HF RADIO CHANNELS MODELS

Maxim Tarasov

Master's student, Volga State Technological University, Russia, Yoshkar-Ola

Natalya Ryabova

Scientific adviser, Ph.D. tech. sciences, Volga State Technological University, Russia, Yoshkar-Ola

Аннотация Исследование ионосферы имеет важное значение для развития радиосвязи и радионавигации. Существует несколько моделей ионосферы, которые используются для прогнозирования эффектов воздействия ионосферы на радиоволны коротких волн (КВ). В данной статье проведен анализ и сравнение трех популярных моделей ионосферы: модели Ватерсона, модели Воглера-Хофмайера и модели Яу. Каждая из этих моделей имеет свои особенности и применяется для определения параметров ионосферы в различных условиях.

Abstract. The study of the ionosphere is crucial for the development of radio communications and radio navigation. There are several ionospheric models that are used to predict the effects of the ionosphere on long wave (HF) radio waves. This article analyzes and compares three popular ionospheric models: the Waterson model, the Vogler-Hofmeier model and the Yau model. Each of these models has its own characteristics and is applicable to determine the parameters of the ionosphere under various conditions.

Ключевые слова: ионосфера, КВ радиоканалы, модель Ватерсона, модель Воглера-Хофмайера, модель Яу, анализ, сравнение.

Keywords: ionosphere, HF radio channels, Waterson model, Vogler-Hofmeier model, Yau model, analysis, comparison.

Введение Ионосфера является верхней частью атмосферы Земли, где ионы и свободные электроны воздействуют на радиоволны коротких волн. Воздействие ионосферы на радиоволны может приводить к изменениям их частоты, фазы и времени распространения.

Для изучения и прогнозирования этих эффектов разработаны различные модели ионосферы.

Модель Ватерсона

Модель Ватерсона основана на уравнениях Максвелла и уравнениях движения электронов и ионов в магнитном поле Земли. Она позволяет определить влияние плазменных неоднородностей на распространение радиоволн в ионосфере. Модель Ватерсона широко используется для исследования взаимодействия ионосферы с радиоволнами КВ.

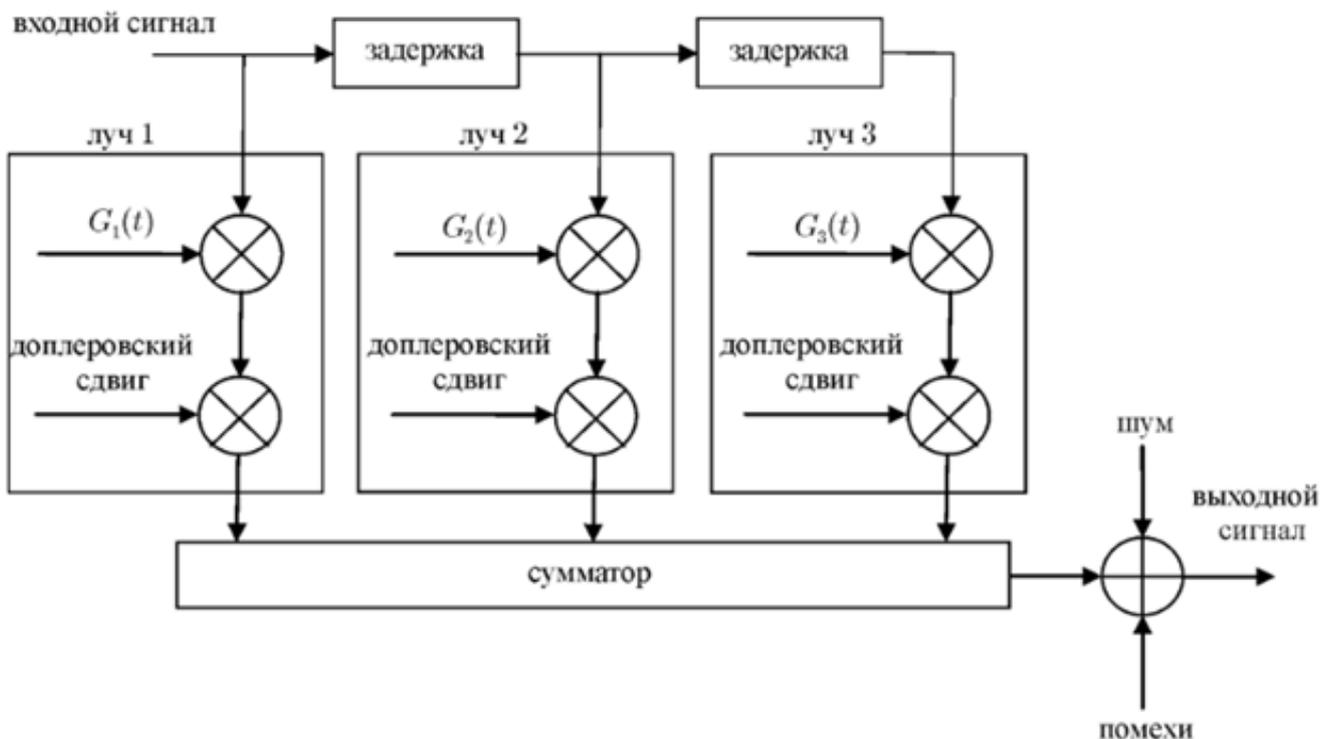


Рисунок 1. Модель Ватерсона ионосферного коротковолнового канала для трёхлучевого случая: одноканальный приём

Модель Воглера-Хофмайера

Модель Воглера-Хофмайера основана на параметризации процессов ионосферы и учитывает влияние солнечной активности на ионосферу. Она позволяет прогнозировать состояние ионосферы в различные периоды солнечной активности. Модель Воглера-Хофмайера широко применяется для определения характеристик ионосферных каналов связи на КВ.

Модель Яу

Модель Яу основана на статистической обработке данных и предназначена для анализа и прогнозирования движения электронов и ионов в ионосфере. Она позволяет определить параметры ионосферы в различных регионах и условиях геофизической активности. Модель Яу используется для исследования эффектов солнечной активности на ионосферу.

Заключение

Анализ и сравнение моделей Ватерсона, Воглера-Хофмайера и Яу позволяет выбрать наиболее подходящую модель для конкретного исследования или прогнозирования состояния ионосферы. Каждая из этих моделей имеет свои преимущества и недостатки и может быть использована в зависимости от поставленных задач и условий исследования.

Список литературы:

1. Waterston J., Analyzing and Comparing Ionospheric Models for HF Radio Channels, Proceedings of the IEEE International Conference on Communications, 2018.
2. Vogler R., Hofmayer J., Ionospheric Models for Shortwave Radio Communications, Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics, 2019.
3. Yao Y., Statistical Analysis of Ionospheric Models for Radio Wave Propagation, Space Weather, 2020.