

Проектирование и разработка библиотеки алгоритмов с открытым исходным кодом и данных наблюдений для обеспечения ионосферных исследований



Сакаев Денис Александрович (автор),
магистрант 2 года обучения по направлению обучения 09.04.01 “Информатика и вычислительная техника”



Швец Екатерина Михайловна (соавтор),
магистрант 2 года обучения по направлению обучения 09.04.01 “Информатика и вычислительная техника”



Мурманский государственный технический университет
(183010, Россия, Мурманская область, г. Мурманск, Спортивная ул., 13)

Аннотация:

В работе обсуждается концепция библиотеки (фреймворка), предоставляющей доступ к моделям D-области ионосферы Земли и данным натуральных наблюдений. Предложенный фреймворк призван облегчить использование ионосферных моделей, обеспечить организацию воспроизводимых вычислений и их передачу сторонним (внешним) исследователям.

Цели, задачи, методика

Целью работы является проектирование и разработка свободной библиотеки алгоритмов (программ с открытым исходным кодом) и данных натуральных наблюдений для обеспечения ионосферных исследований.

Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие **задачи**:

- выявить и формализовать потребности целевой аудитории (исследователей ионосферы);
- разработать концепцию и архитектуру библиотеки алгоритмов (фреймворка);
- реализовать бета-версию фреймворка.

В ходе решения задач был выполнен научный поиск (обзор и анализ научных публикаций), проектирование и разработка структуры библиотеки (фреймворка, см. Рисунок) с использованием стандартных методов проектирования программного обеспечения.

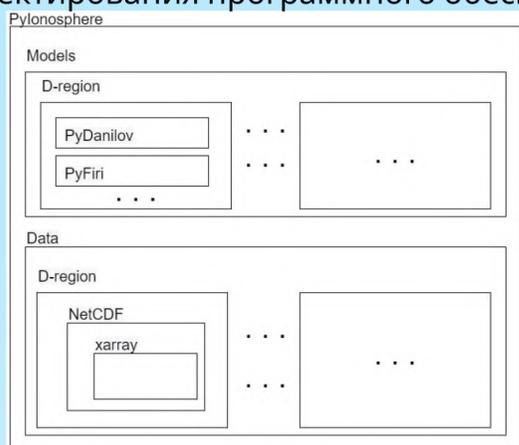


Рисунок. Схема компонентов фреймворка

Результаты

В рамках настоящей работы:

- спроектирована библиотека (фреймворк) алгоритмов с открытым исходным кодом и данных наблюдений для обеспечения ионосферных исследований в виде мета-пакета на языке Python;
- в бета-версию фреймворка включена модель Данилова, включена процедура экстраполяции в южное полушарие для модели FIRI 2018;
- подготовлены наборы данных наблюдений параметров D-области ионосферы Земли для включения в фреймворк.

Личный вклад

Сакаев Денис выполнил обзор существующих статистических моделей D-области ионосферы Земли, реализовал для бета-версии фреймворка экстраполяцию модели FIRI 2018 (PYFIRI) в южное полушарие, а так же модель Данилова (PyDanilov), выполнил тестирование, документировал их особенности и изучил границы применимости.

Швец Екатерина занималась проблемой предоставления данных натуральных наблюдений для валидации моделей D-области ионосферы Земли, выполнила обзор и сформировала перечень источников данных наблюдений для включения в бета-версию фреймворка.

Сакаев Д. и *Швец Е.* выполнили проектирование фреймворка совместно.

Практическая значимость

Предлагаемый фреймворк может использоваться:

- в качестве поставщика данных о состоянии D-области ионосферы Земли, в том числе для задач радио распространения;
- для определения опорной (фоновой) вариации электронной концентрации в D-области;
- для “гладкой сшивки” с моделями лежащих выше областей (E, F) для обеспечения более реалистичного воспроизведения нижней части профиля ионосферы;
- для оценки вклада в вариации профиля электронной концентрации различных факторов (при использовании моделей с параметризацией).