

Прогноз типа тумана на аэродроме Пулково с помощью нейронных сетей

Научный руководитель – Анискина Ольга Георгиевна

Кулижская Полина Васильевна

Студент (магистр)

Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург,
Россия

E-mail: kulizhskaya.polina@yandex.ru

Туманы являются серьезной опасностью для авиации, они могут так сильно ухудшить видимость, что посадка самолета может оказаться невозможной. Поэтому очень важно своевременно и точно давать прогноз времени наступления и типа тумана, а также качественно определять его плотность. На практике синоптики часто используют разные численные модели прогнозов различных явлений, так как это значительно облегчает задачу прогнозирования и повышает качество самого прогноза. Одной из самых популярных и востребованных отраслей информационных технологий являются алгоритмы глубокого обучения и использование моделей на базе искусственных нейронных сетей.

Целью работы является построение такой модели на основе алгоритмов глубокого обучения, которая сможет с высокой точностью спрогнозировать тип тумана. Это облегчит работу синоптикам и повысит уровень качества прогнозов этого опасного явления.

В авиационной практике используются следующие обозначения различных типов тумана: FG (Fog - туман); FZFG (Freezing fog - переохлажденный туман); MIFG (Shallow fog - поземный туман); BCFG (Patches fog - туман клочьями); PRFG (Partial fog - частичный туман) [1,4,5].

Для исследования была построена многослойная нейронная сеть прямого и обратного распространения с функцией активации Leaky ReLu. Использовался стохастический градиентный спуск, а данные были классифицированы методом кросс-энтропии с адаптивной скоростью обучения Adam [2,3].

Для визуализации результата работы была построена матрица ошибок, которая показала, что точность прогноза тумана данной нейронной сетью составляет более 95%. Это говорит о том, что алгоритм глубокого обучения с использованием нейронных сетей построен верно и показывает очень высокие результаты. Однако, при выполнении исследования возникли некоторые проблемы с тем, что данных оказалось очень мало. Именно это может объяснить почти идеальный результат прогноза. В дальнейшем модель требуется обучить на гораздо большем количестве данных, доработать прогноз видимости в данном типе тумана и прогноз времени наступления и окончания тумана.

Источники и литература

- 1) В.И. Воробьев Синоптическая метеорология – Ленинград Гидрометеиздат, 1991. 616 с.
- 2) Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. Глубокое обучение / пер. с англ. А. А. Слинкина. – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. 652 с.: цв. ил.
- 3) Сергеев Д.А. Введение в нейросетевое моделирование: учеб. пособие / А.П. Сергеев, Д.А. Тарасов; под общ. ред. А.П. Сергеева. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. 128 с

- 4) Северо-Западный филиал ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» Климатическое описание аэродрома Санкт-Петербург (Пулково) (период 1981-2018 гг), 2019. 225 с.
- 5) World Meteorological Organization – Aviation Hazards Commission for Aeronautical Meteorology, 2018. 56 p.