

Применение методов Кластеризации в долгосрочных прогнозах погоды

Научный руководитель – Анискина Ольга Георгиевна

Денисенко Георгий Константинович

Студент (бакалавр)

Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург,
Россия

E-mail: dgk.rshmu@gmail.com

Долгосрочное прогнозирование погоды является одной из сложнейших задач в современной метеорологии. Для её решения существуют как физические методы, основанные на уравнениях гидродинамики, так и статистические, основанные на описании режима циркуляции и поиске аналогов в исторических данных. В последнее время для автоматизации выделения типичных атмосферных режимов активно применяются методы машинного обучения.

Целью данной работы является исследование возможности применения методов кластеризации для анализа пространственно-временных характеристик атмосферных полей и схематизации макросиноптических процессов в задачах долгосрочного прогноза погоды.

В работе использовалась пространственно-временная сетка данных с аномалиями геопотенциала, температуры и векторных компонент скорости ветра на уровнях 1000, 500 и 300гПа, с разрешением $2^\circ \times 3^\circ$ каждые 12 часов за период с 1.11.2025 по 31.12.2025. Для выделения типовых структур циркуляции применяются методы кластеризации многомерных данных, реализованные с помощью языка программирования python и библиотеки sklearn. Предварительно выполнялась нормализация входных параметров для обеспечения корректной работы алгоритмов кластеризации.

Предполагается, что выделенные кластеры будут соответствовать реальным режимам атмосферной циркуляции и смогут использоваться для поиска аналогичных ситуаций в исторических данных, формализовать процедуру выделения режимов циркуляции, что позволит повысить эффективность статистических методов долгосрочного прогноза погоды.

Результатом работы стали визуальные карты кластеров атмосферных полей, на которых отражены типовые синоптические режимы, что позволяет наглядно оценить пространственное распределение режимов циркуляции.

Источники и литература

- 1) Ботыигин И.А., Сапунов В.Н. Методы классификации и анализа климатических полей // Геоинформатика. 2015. № 3. С. 42–49.
- 2) Костарев С.В., Русин И.Н. Использование автоматической типизации синоптической ситуации для условной верификации численных прогнозов // Географический вестник. 2021. № 3. С. 65–78.
- 3) Бабанов Б.А., Школьник И.М., Смирнов Н.В. Comparison of Cluster Analysis Methods for Identification of Weather Regimes in Euro-Atlantic Region // Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2023. Т. 59. № 5. С. 673–685.
- 4) scikit-learn: <https://scikit-learn.org>