

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕДСКАЗАНИЯХ КЛИМАТА АВСТРАЛИИ

Жукова Ж.С., старший преподаватель

Убушаев Н.Е., студент

Федоров И.А., студент

МТУСИ, г. Москва, Россия

Аннотация. Информационные технологии нашли широкое применение в климатологии. С их помощью собираются и обрабатываются данные, восстанавливается климат прошлого и, что является наиболее актуальным, строятся климатические модели для предсказания будущих изменений на фоне общей озабоченности потеплением и увеличением выбросов углекислого газа в последние 100, а по некоторым оценкам 1000 лет. В статье рассказано об опыте применения машинного обучения для обработки средних годовых температур метеорологических станций Австралии и попытке предсказаний на ближайшие несколько лет.

Ключевые слова: Австралия, Квинсленд, климат, машинное обучение, прогнозирование

Информационные технологии (ИТ) являются неотъемлемой частью современного общества. Использование персональных компьютеров, мобильных телефонов, сети интернет, программного обеспечения происходит во всех областях деятельности человека: в быту, на работе, в социальных коммуникациях, в экономике, управлении, производстве и т.п.

Наука одна из областей, где современные технологии используются при решении различных задач теоретического и практического характера: статистическая обработка, анализ, визуализация, прогнозирование, моделирование и т.п. Многие области науки работают с большими объёмам данных, обработка которых возможна только при помощи компьютера.

Одна из таких отраслей – климатология. Мониторинг климата ведётся долгое время, учитывает множество показателей (влажность, скорость и направление ветра, облачность, морские течения, осадки, температура и т.д.). Эти данные фиксируются зачастую по несколько раз в день в течение десятков лет, поэтому их массив огромен.

Параллельно изучается климат прошлого по срезам на стволах деревьев, донным отложениям, донным отложениям, горным породам, кернам льдов и т.д. Благодаря использованию информационных технологий эти данные были обработаны и проанализированы. Климат планеты восстановлен с достаточной точностью на миллионы лет назад.

Принципы концепции устойчивого развития, провозглашённые ООН, предполагают построение справедливого общества. В его основе лежит сохранение благоприятной окружающей среды, сохранность которой зависит также и от готовности человечества к глобальным климатическим изменениям, которые сейчас наблюдаются [1].

Изучение климата требует новых подходов. Если раньше климатология была больше ориентирована на сбор данных и выявление закономерностей, то сейчас в эпоху искусственного интеллекта перед учёными открываются новые возможности в прогнозировании изменений на десятки лет вперёд.

Накопленные массивы данных регулярных метеорологических измерений позволяют обучить нейронную сеть, которая будет строить прогнозы по тем показателям, которые интересуют учёных.

При изучении климата мы ориентировались на изменения средних годовых температур. Австралия была выбрана не случайно. Это континент, удалённый от остального мира, с одной из самых низких плотностей населения, большой площадью незаселённых земель, где не ведётся хозяйственная деятельность. Нами выдвинуто предположение, что эти территории испытывают меньшее антропогенное воздействие, как, например, холодные густонаселённые районы в зимнее время. Для анализа был выбран один штат Квинсленд, с данными которого мы начали работу. На первом этапе было

принято решение проверить эффективность методов машинного обучения на нескольких метеорологических станциях[2].

Для работы с данными применялись следующие методы:

- случайный лес (Randomforest) – метод ансамблевого обучения, состоящий из объединения большого числа деревьев решений [3];

- метод k-ближайших соседей (kNN) – метод основан на мере сходства и относится к метрическим методам классификации[4];

- градиентный бустинг (Gradient Boosting) – ансамбль деревьев решений, обученный с использованием градиентного бустинга. С его использованием строится решение в виде нескольких связанных слабых предсказывающих моделей, коими являются деревья решений[5].

На рисунке 1 представлены предсказания температур до 2030 года:

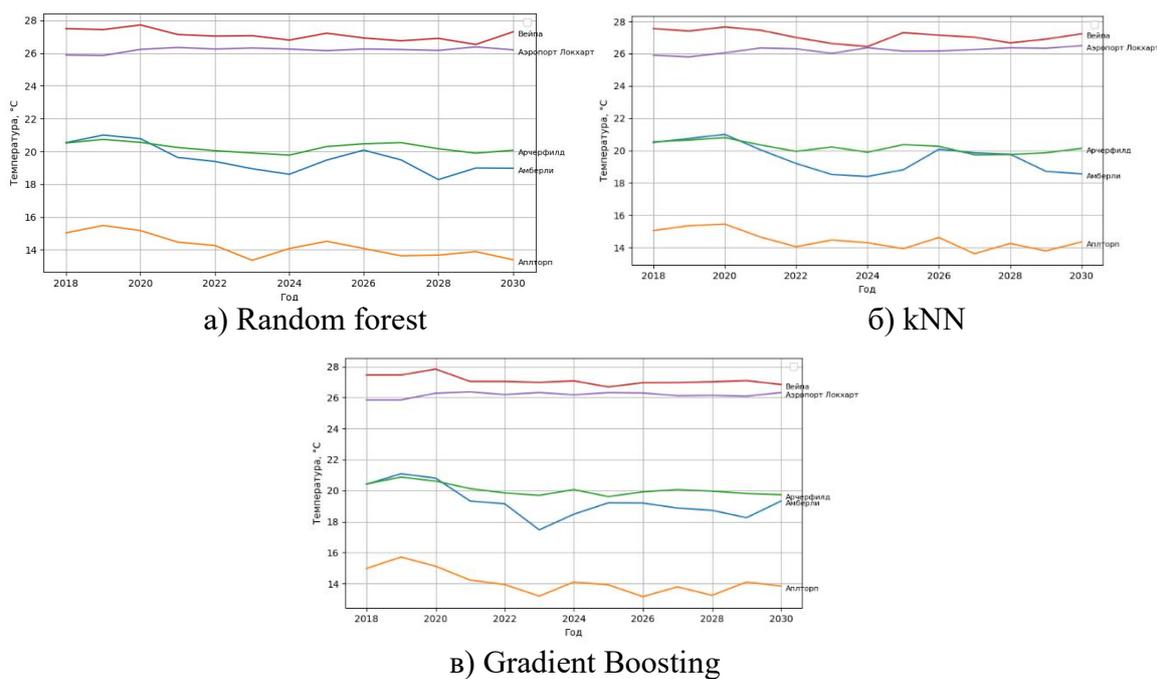


Рисунок 1 - Предсказание температур(выполнено авторами)

Как видно из графиков, все методы дают схожие тенденции изменения температур, значительного потепления ни один из методов не предсказал, что соответствует данным о некотором замедлении темпов глобального потепления.

Использование ИТ нашло широкое применение в климатологии, где за годы наблюдений накопились большие массивы информации, которые

невозможно своевременно обработать без использования специализированного программного обеспечения. Применение искусственного интеллекта позволяет с высокой степенью точности строить прогнозы изменения климата как для отдельных регионов, так и для планеты в целом. Перед нами стояла задача проанализировать и спрогнозировать изменения средних температур на примере пяти станций штата Квинсленд, Австралия. После обучения и проверки было произведено прогнозирование по каждой метеорологической станции до 2030 года.

Литература

1. Ананьев, В.Д. Проблемы концепции устойчивого развития / В.Д. Ананьев, Г.М. Гусельников, Ж.С. Жукова // Современные проблемы естественных наук и фармации: сборник статей Всероссийской научной конференции: Сборник статей Всероссийской научной конференции, Йошкар-Ола, 16–19 мая 2023 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2023. – С. 119-122. – EDN HZTUWW.

2. Кулагин, Д.А. Анализ изменения средних температур на примере метеорологических станций штата Виктория, Австралия / Д.А. Кулагин, Ж.С. Жукова // Качество продукции, технологий и образования: материалы XVIII Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 30 марта 2023 года. – Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, 2023. – С. 228-232. – EDN HPRUVH.

3. Драгун, Н.П. Исследование параметров территорий Республики Беларусь с использованием логистической регрессии и алгоритма «случайного леса» / Н.П. Драгун, Н.Ю. Гнедько // Экономика, моделирование, прогнозирование. – 2020. – № 14. – С. 224-235. – EDN XSCNVO.

4. Коротенко, Д.Ю. Исследование возможностей применения алгоритма k-ближайших соседей и метода опорных векторов для классификации последовательностей, порожденных скрытыми марковскими моделями / Д.Ю. Коротенко, Т.А. Гульятеева, А.А. Попов // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. – 2011. – №

3(65). – С. 45-54. – EDN VVDKUJ.

5. Кирюшин, Ю.Н. Построение деревьев решений при помощи градиентного бустинга / Ю.Н. Кирюшин, М.Ю. Михеев // Современные информационные технологии. – 2023. – № 37(37). – С. 40-43. – EDN BNPODV.