

Якимчук Александр Васильевич

студент

Дюбко Ирина Сергеевна

магистрант

Татьянкин Виталий Михайлович

старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

г. Ханты-Мансийск, ХМАО – Югра

ДОЛГОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОГОДЫ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

***Аннотация:** в данной статье рассматривается применение многослойных искусственных нейронных сетей для прогнозирования погоды на примере города Ханты-Мансийск. Нейронные сети выступают как инструмент для разработки эффективных и надежных нелинейных прогнозов погоды.*

***Ключевые слова:** прогнозирование, погода, многослойная нейронная сеть, метод обратного распространения ошибки.*

Введение

В настоящее время повышение эффективности прогнозирования метеорологических условий остаётся актуальной задачей для науки. Данные о погоде и прогнозирование имеют существенное значение в ряде отраслей: экономика, авиация, строительство, сельское хозяйство и др., так как планирование и проведение различных видов мероприятий и работ во многом зависит от погодных условий.

Постановка задачи

Для создания нейронной сети необходимо собрать данные для обучающей выборки. В качестве входных значений будут выступать ряд показателей, которые влияют на погоду: температура воздуха, влажность, атмосферное давление и ветер. Выходным параметром будет прогноз погоды.

Данные для обучающей выборки собраны за январь в период с 1990 по 2015, но в качестве входных данных будут использоваться только с 1990–2010, т.к. оставшиеся данные будут применены в качестве тестовых. В таблице 1 представлены данные в период с 1990–2015 год [1]

Таблица 1

Данные для обучающей выборки

<i>Год</i>	<i>Температура, °C</i>	<i>Влажность, %</i>	<i>Давление, мм рт. ст.</i>	<i>Ветер, м/с</i>
1990	–22	65	777	4
1991	–14	77	751	2
1992	–18	72	760	3
1993	–22	59	770	5
1994	–20	63	768	2
1995	–19	68	765	1
1996	–21	61	771	2
1997	–20	66	769	3
1998	–19	72	768	4
1999	–19	76	765	5
2000	–18	81	763	3
2001	–21	59	772	2
2002	–16	75	755	3
2003	–15	77	751	2
2004	–18	74	761	3
2005	–21	58	775	1
2006	–19	61	769	4
2007	–14	89	750	3
2008	–17	64	752	3
2009	–16	77	755	1
2010	–20	57	770	2
2011	–21	53	760	3
2012	–18	63	751	1
2013	–19	61	768	1
2014	–21	58	766	3
2015	–18	62	763	2

В качестве алгоритма для обучения нейронной сети был выбран метод обратного распространения ошибки. Суть данного метода заключается в распространении сигналов ошибки от выходов сети к её входам в направлении, обратном прямому распространению сигналов в обычном режиме работы [2].

Для возможности прогнозирования погоды в среде Matlab была написана программная реализация многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки, со следующими параметрами обучения: шаг обучения $\alpha=0.042$; среднеквадратичная ошибка $E_m = 0,53$; весовые коэффициенты и пороговые значения инициализируются случайным образом; количество входных нейронов равно 5; количество скрытых нейронов равно 50. Данные параметры обучения показали наилучший результат при обучении многослойной нейронной сети.

Прогнозирование данных

После обучения сети можно перейти к прогнозированию данных. Спрогнозируем данные на пять лет, и сравним их с действительными. Результат приведён на рисунке 1. Красной линией обозначены действительные данные, а синей спрогнозированные данные.

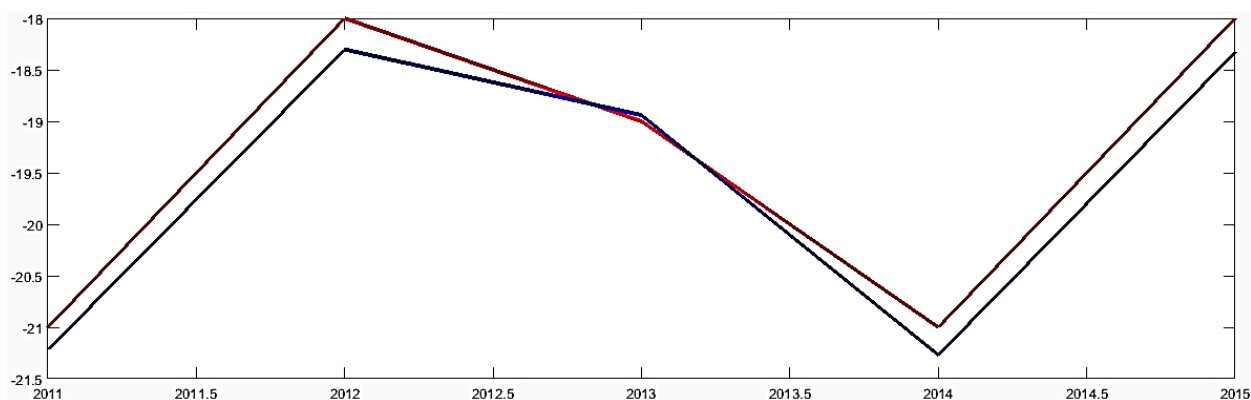


Рис. 1. Спрогнозированная и действительная температура воздуха
в период 2011–2015 год

Заключение

В данной работе была создана многослойная обученная нейронная сеть, которая показала хорошие результаты, и погрешность составила порядка 3–5%, что для прогнозирования погоды считается хорошим результатом. Можно сделать вывод о том, что нейронные сети, в частности метод обратного распространения ошибки, являются хорошим инструментом для прогнозирования погоды и других нелинейных данных.

Список литературы

1. Климат городов России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.atlas-yakutia.ru/weather/climate_russia-I.html
2. Головки В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. Кн. 10: Учеб. пособие для вузов / Общая ред. А.И. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2000.