

**Черемісін М. М.,
Савченко О. А.,
Середа А. І.,
Дюбко С. В.**

КОРОТКОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ СУПУТНІХ МЕТЕОПАРАМЕТРІВ ОЖЕЛЕДЕУТВОРЕННЯ НА ПЛ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЧАСОВИХ ВІКОН

Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка

Запропоновано метод прогнозування супутніх метеопараметрів ожеледеутворення на ПЛ на основі апарату теорії штучних нейронних мереж.

Ключові слова: повітряна лінія електропередавання, ожеледь, штучна нейронна мережа.

Найефективнішим способом запобігання ожеледно-вітрових аварій на повітряних лініях електропередавання (ПЛ) є плавлення відкладень. Ефективність плавлення багато в чому визначається організацією даного процесу. Особливо це стосується почергового плавлення ожеледі на групі взаємозв'язаних за режимом плавлення ПЛ. Суттєвий вплив на тривалість плавлення ожеледі створює температура повітря та швидкість вітру. Використання в розрахунках часу плавлення відкладень на окремих лініях середньостатистичних значень цих величин або значень, наявних на момент плавлення ожеледі на першій за чергою ПЛ, може привести до неуспішних плавлень, оскільки зниження температури повітря або підвищення швидкості вітру в процесі плавлення відкладень сприяє зростанню часу плавлення. Прогнозування даних параметрів дозволяє більш точно визначати моменти вмикання схеми плавлення, що в свою чергу сприяє зниженню кількості неуспішних плавлень. Точність прогнозування температури повітря та швидкості вітру державною гідрометеослужбою для даних цілей не можна вважати прийнятною. В цих умовах доцільним є розробка автоматизованих систем моніторингу параметрів ожеледеутворення в окремих точках ПЛ [1, 2], які мають функцію прогнозування.

Створення прогнозової моделі було проведено на основі апарату теорії штучних нейронних мереж. Для навчання та тестування нейронної мережі використано погодинні ряди температури повітря та швидкості вітру з бази даних гідрометеослужби США за зимовий період 2007-2008 років для метеостанції «Фітчбург» (штат Массачусетс), які знаходяться у вільному доступі. Для прогнозування було використано метод ковзаючих часових вікон. Під час моделювання ширина вхідного та вихідного часових вікон була прийнята рівною 12 годинам. Вибірка даних була розбита на навчальну (75 %) та контрольну (25 %) підвибірки. Моделювання проводилось в пакеті Statistica. В якості типу мережі використано багатошаровий перцептрон. Число прихованих нейронів змінювалось від 8 до 16. Для активації прихованих нейронів використано тотожну, логістичну, гіперболічну та експоненціальну функції, для вихідного нейрону використано логістичну функцію. В результаті було отримано 5 нейронних мереж різної архітектури з найкращими показниками, з яких була обрана одна (з найкращим результатом прогнозу), яка має архітектуру 12-8-1.

В результаті моделювання встановлено, що середня помилка прогнозу температури повітря складає 21 %, тоді як помилка прогнозу швидкості вітру рівна 17 %, що загалом є досить непоганим результатом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Черемісін М. М. Ефективність моніторингу повітряних ліній електропередавання в ожеледних районах / М. М. Черемісін, С. В. Попов, О. А. Савченко, К. О. Шкуро, О. В. Пархоменко // Наукові праці Донецького національного технічного університету, № 2 (15) 2013. – Донецьк: ДНТУ, 2013. – С. 261-264.
2. Савченко О. А. Перспективні шляхи вдосконалення автоматизованих систем контролю утворення ожеледі на ПЛ / О. А. Савченко, С. В. Дюбко // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка Випуск 175 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України». – Харків: ХНТУСГ, 2016. – С.20 - 22.