

с. 30–39

УДК 621.311

*М. К. Алтухова, М. А. Люлина*

**Система предиктивной аналитики для прогнозирования нестационарных режимов работы гидроэлектростанций на основе сингулярного разложения и LSTM-сетей.**

Рассмотрена проблема прогнозирования нестационарных режимов работы гидроэлектростанций в условиях сложной динамики гидрологических и энергетических процессов.

Представлена гибридная система предиктивной аналитики, объединяющая методику декомпозиции нестационарных процессов на основе сингулярного разложения матрицы развертки и рекуррентные нейронные сети с LSTM-архитектурой. Декомпозиция обеспечивает адаптивное выделение трендовых, колебательных и шумовых составляющих из исходных временных рядов (на примере показателей притока воды) с последующей рекурсивной очисткой шумового остатка. Для каждой группы выделенных компонент создаются специализированные LSTM-модели, объединенные в ансамбль, что позволяет учитывать разнородную динамику процессов и повышать точность многошагового прогнозирования.

Практическое применение разработанного подхода способствует повышению достоверности прогнозирования режимов работы гидроэлектростанций, оптимизации управления водными ресурсами и снижению рисков возникновения аварийных ситуаций.

*Ключевые слова: гидроэлектростанция, предиктивная аналитика, сингулярный анализ, нестационарные процессы, нейронные сети.*