

## ВВЕДЕНИЕ

Решение задачи аппроксимации зачастую обязательно при исследовании числовых характеристик объекта в различных областях науки. Задача аппроксимации функций обусловлена невозможностью практического применения сложных математических функций. Задача может быть решена различными математическими методами, а также с помощью искусственных нейронных сетей (ИНС).

При построении решения задачи, использующего нейросетевой подход, существует проблема выбора наиболее подходящей архитектуры сети. Известно большое разнообразие архитектур ИНС. Каждая из них по-разному справляется с поставленными задачами. В связи с этим исследования по применению ИНС для аппроксимации функций имеют актуальный характер.

Объектом исследований является применение ИНС для аппроксимации данных, имеющих функциональную зависимость.

Предметом исследований выступает выбор архитектуры ИНС, наиболее успешно справляющейся с задачей аппроксимации.

Целью исследований являлся сравнительный анализ результатов работы различных архитектур ИНС, применяемых для аппроксимации данных.

Задачами являются:

- исследование математических моделей ИНС;
- сравнительный анализ архитектур ИНС;
- изучение различных программных продуктов, позволяющих создавать ИНС;
- построение ИНС различных видов;
- применение построенных сетей для задачи аппроксимации функций;
- оценка результатов обучения ИНС для аппроксимации функций;

– сравнение эффективности работы сетей для решения поставленной задачи;

– применение ИНС для конкретной задачи, используя данные, не имеющие функциональной зависимости.

Исходя из результатов исследования, выбрана ИНС справляющаяся с задачей аппроксимации более эффективно. Лучшая из сетей применена для реальной задачи прогнозирования.

В качестве решаемой задачи, не имеющей функциональной зависимости, рассматривается задача прогнозирования урожайности полей, основываясь на данных температурного режима и уровне осадков за определенный период.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе подготовки данной выпускной работы были исследованы многослойный персептрон, линейная, радиально-базисная и обобщенно-регрессионные сети. Исследуемые сети были применены для задачи аппроксимации функций. Моделирование и обучение нейронных сетей осуществлялось с помощью пакета прикладных программ NeuralToolbox (NNT) программного комплекса Matlab и встроенного языка программирования.

Проведен сравнительный анализ показателей указывающей на эффективность аппроксимации с применением каждой из исследуемых ИНС. Анализ коэффициентов детерминации, средних относительных и среднеквадратичных ошибок обучения сетей, а так же коэффициентов соответствия расчётных данных фактическим показали, что радиально-базисная сеть наиболее эффективно справляется с задачей аппроксимации функций. RBF сети очень точно описывают исходные математические функции.

Исходя из анализа полученных в исследовании данных, для решения задачи прогнозирования применена радиально-базисная сеть. Моделирование радиально-базисной сети осуществлялось при помощи программы статистической обработки информации IBMSPSSStatistics с использованием модуля NeuralNetworks. Предсказанные сетью значения практически полностью совпадают с фактическими, что указывает на высокую эффективность радиально-базисных сетей не только в задачах аппроксимации функций, но и в задачах прогнозирования. Применение рбф сетей должно быть обоснованным и при необоснованно большой размерности входных весов, сеть становится достаточно громоздкой, что затрудняет ее быстрое действие.