

Миронов А.В.

*Научный руководитель: доцент каф. ФПМ, к.т.н. Макаров М.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23*

Изучение зависимости показателя точности функционирования искусственной нейронной сети от количества входных данных

На сегодняшний день искусственные нейронные сети (ИНС) являются наиболее перспективным инструментом решения задачи аппроксимации в составе технических систем обработки информации [1]. Однако максимальная точность функционирования ИНС не обеспечивается автоматически и зависит от множества факторов [2]. В частности, отсутствует информация о влиянии способа представления данных для нейронов входного слоя. Таким образом, целью данного исследования является нахождение зависимости показателя точности функционирования ИНС от количества входных данных на один нейрон входного слоя.

Для проведения экспериментальных исследований разработаем в среде программирования PyCharm на языке программирования Python ИНС, выполняющую вычисление функции $y = \sin(x)$, которая представляет собой однослойную сеть прямого распространения с полными связями и логистическими функциями активации нейронов. В качестве алгоритма обучения использовался метод обратного распространения ошибки. Данный алгоритм находит широкое применение при решении задач классификации и аппроксимации нелинейных зависимостей. Это итеративный градиентный алгоритм, который используется с целью минимизации ошибки работы персептрона и получения желаемого выхода [3].

Синтезированная ИНС содержит шесть нейронов в первом слое и один (выходной) во втором (рис. 1). Второй нейрон во входном слое содержит пороговые значения нейронных элементов.

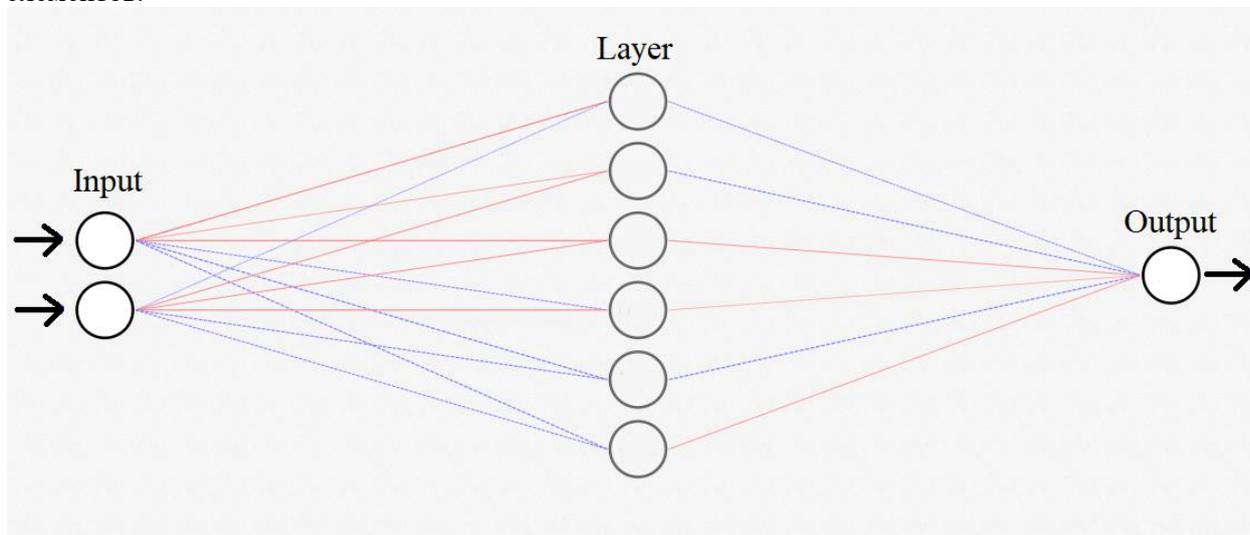


Рис. 1. Структура синтезированной ИНС

Затем построим ИНС, обладающих схожей архитектурой, в которые на входной нейрон будет подано различное количество одного и того же множества тестовых данных. При обучении данных сетей мы будем прослеживать изменение показателя точности от количества значений входных данных (рис. 2), а также время обучения. В результате этого, мы сможем определить оптимальное количество значений входных данных при наивысшей точности и наименьшем времени.

При проведении экспериментального исследования получены данные, указанные в Таблице 1.

Таблица 1.

Количество значений на один входной нейрон, шт.	Ошибка расчета по тестовым данным (абс. погр.)	Время исполнения (сек.)
1	0.195	11.597
2	0.176	11.931
3	0.139	10.065
6	0.114	12.458
12	0.085	13.973
24	0.047	11.041

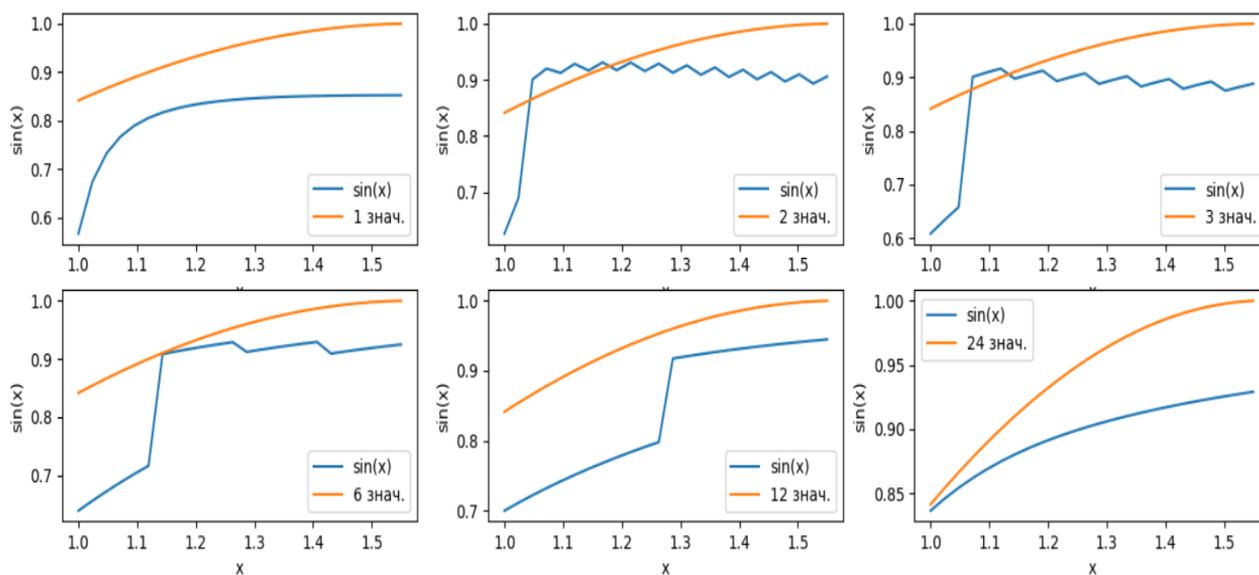


Рис 2. Отклонение вычислений ИНС от реальных значений

В ходе проведенного исследования была решена задача нахождения зависимости точности функционирования ИНС, выполняющей аппроксимацию функции $y=\sin(x)$ от количества входных данных на один нейрон входного слоя. Выполненные над разработанными ИНС опыты показывают увеличение точности и неизменность во времени при увеличении количества входных данных на один входной нейрон.

Литература

1. Степанов П. П. Искусственные нейронные сети // Молодой ученый. — 2017. — №4. — С. 185-187.
2. Данилин С.Н., Макаров М.В., Щаников С.А. Комплексный показатель качества работы нейронных сетей // Информационные технологии. 2013. №5. С. 57–59.
3. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. – 89–93 с.