

0.1. *Смородинов А.Д.* Решение трехмерной задачи Коши на основе искусственной нейронной сети

Как известно из [1], искусственные нейронные сети являются универсальными аппроксиматорами. Основной проблемой применения технологий на основе ИНС является проблема их конструирования и подбора весовых коэффициентов. Покажем пример конструирования и подбора весовых коэффициентов искусственной нейронной сети для моделирования динамики примеси, движущейся в потенциальных течениях, задаваемых кулоновскими потенциалами, постановка задачи представлена в [2]. Для решения уравнения необходимо решить задачу Коши в трехмерном пространстве. ИНС будет конструироваться на основе метода Рунге—Кутты 4-го порядка точности, а весовые коэффициенты — устанавливаться без применения процесса обучения, а исходя из математического обоснования. В ходе работы для реализации метода Рунге—Кутты разработана и протестирована модель ИНС для умножения двух чисел. Проведен ряд вычислений по сравнению точности решения задачи Коши с использованием ИНС и без её использования, программный комплекс для решения задачи Коши методом Рунге—Кутты 4-го порядка точности, с которым проводится сравнение точности, представлен в [3]. Результаты тестирования показывают точность на уровне 10^{-6} , что доказывает возможность решения проблемы отсутствия доверия к ИНС путем смены подхода к конструированию ИНС и подбору её весовых коэффициентов

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН по теме No FNEF-2024-0001 «Создание и реализация доверенных систем искусственного интеллекта, основанных на новых математических и алгоритмических методах, моделях быстрых вычислений, реализуемых на отечественных вычислительных системах» (1023032100070-3-1.2.1).

Научный руководитель — д.ф.-м.н., профессор Галкин В.А.

Список литературы

- [1] Колмогоров А. Н. О представлении непрерывных функций нескольких переменных в виде суперпозиций непрерывных функций одного переменного и сложения // Доклады Академии наук. – Российская академия наук, 1957. Т. 114. №. 5. С. 953-956.
- [2] Галкин В. А., Смородинов А. Д., Моргун Д. А. Решение уравнения Навье—Стокса для сталкивающихся потоков // Успехи кибернетики. 2023. Т. 4. №. 2. С. 8-15.
- [3] Смородинов А. Д., Гавриленко Т. В., Дубовик А. О., Моргун Д. А. Реализация программного обеспечения для решения задачи Коши с различными конфигурациями полей начальных данных и визуализации результатов математического моделирования течения тяжелой примеси // Успехи кибернетики. 2024. Т. 5. №. 2. С. 35-45.