

Міністерство освіти і науки України  
Донбаська державна машинобудівна академія  
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій

**Кулинич Вадим Олександрович**

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ, МОДЕЛЕЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ МОДЕЛЮВАННЯ У  
САЕ-СИСТЕМІ НА ОСНОВІ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

**(автореферат)**

спеціальність 122 – «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»

Група КН 18-2м

Науковий керівник

к.т.н., доц. кафедри. КІТ

Гурковська С.С.

Краматорськ – 2019

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### **Актуальність**

Практично у всіх сферах діяльності людини сьогодні спостерігається жорстка конкуренція. Переваги мають ті учасники ринку, хто швидше і точніше зуміє спроектувати продукт, точно спрогнозувати його якості і визначити оптимальну технологію виробництва. Досягти успішної реалізації ідей будь-якої складності покликана система автоматизованого проектування (САПР). Вона дозволяє створювати модель об'єкта з максимальною точністю і надати виробнику повний пакет конструкторської документації за міжнародними стандартами. Але моделювання може тривати значний час. Тому розробляється програмний продукт для пришвидшення цієї діяльності завдяки прогнозуванню, заснований на штучній нейронній мережі.

### **Мета і завдання**

Метою дослідження є виявлення більш зручних методів або моделей прогнозування результатів моделювання у САЕ системах на основі систем штучного інтелекту. Для досягнення встановленої мети потрібно:

- аналіз сучасних САЕ систем та пошук засобів прогнозування результатів моделювань;
- аналіз засобів та технологій для прогнозування у САЕ системах;
- розробка математичних моделей та алгоритмів прогнозування.

**Об'єктом** дослідження є методи або моделі прогнозування результатів моделювання в САЕ системах за допомогою штучного інтелекту. Вдипломному проєкті було обрано використовувати штучну нейронну мережу прямої дії та в якості способу навчання використовувати зворотне розпоширення помилки.

**Предметом** дослідження є характеристики прогнозування результатів моделювання в САЕ системах за допомогою штучного інтелекту. Такими характеристиками є швидкість навчання та точність прогнозування. Точність прогнозування це відсоток правильних прогнозів з загальної кількості вибірок

на окремій ітерації. Швидкість навчання – це кількість ітерацій або епох, за які штучна нейронна мережа починає прогнозувати з необхідною точністю.

**Наукова новизна роботи** полягає у створенні більш швидких та точних аналогів САЕ-систем, які будуть прогнозувати результати моделювань замість тривалого процесу моделювання.

### **Практична цінність**

Полягає в розробці програмно-методичного комплексу з використанням штучної нейронної мережі для прогнозування результатів моделювання. Проведено експеримент в ході якого було виявленню швидкості навчання та точність прогнозування різних моделей штучних нейронних.

### **Апробація**

Участь у науково-технічній конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів, докторантів, магістрантів і студентів «Дні науки ДДМА», квітень 2019 р.

### **Структура і обсяг роботи**

Дипломний проект складається з вступу, п'яти розділів, висновків, переліку використаних джерел з 31 найменувань 30 рисунків, 48 таблиць і 7 додатків.

### **Загальні висновки**

На основі аналізу теоретичних основ створення технологічного процесу обробки металів тиском встановлено, що на даний момент є програмні продукти, які дозволяють промоделювати створений процес без збитків на виробництві, але процес моделювання займає деякий час, якщо складна деталь та неправильно підібрані умови, процес може зайняти багато часу. Саме тому було прийнято рішення що до дослідження методів, моделей та інформаційних технологій штучного інтелекту для прогнозування результатів моделювання обробки металів тиском, що дозволить значно підвищити швидкість вибору технологічного процесу, який задовільнить потреби технолога, та зменшити шанс помилки при виробництві.

Для дослідження були визначені технології штучного інтелекту, а саме

штучні нейронні мережі. Серед усього різноманіття моделей нейронних мереж віддали перевагу мережам прямого розподілення. В якості способу навчання обрали метод зворотнього розпоширення помилки. Вхідними даними були вибірки початку та результату досліджень. Через те що структура нейронної мережі з початку має постійне число вхідних сигналів, потрібно було при моделюванні вказувати певне число елементів. Це в свою чергу зможе вплинути на точність моделювання та правильність вибірки для навчання системи.

Під час досліджень, через можливу похибку моделювання, було двалено довірчий інтервал для перевірки результатів. Також через те, що моделювання виконується значний час, було використано лише три навчальні виборки. Тому на даному етапі розробки програмного продукту виникає ряд проблем, які необхідно вирішити для досягнення високого відсотка правильних прогнозів необхідно визначити модель та виконати преведення будь-якої кількості елементів до заданої кількості входних сигналів та зробити більше моделювань для того, щоб система більш правильно визначила структуру роботи та встановила необхідні ваги нанейронів.

Для програмного комплексу, який дозволяє зпрогнозувати результати технологічного процесу, була розроблена, з початку, логічна, а потім і фізична моделі програмного комплексу для прогнозування результатів моделювання технологічного процесу, які включають в себе діаграми прецедентів використання, діаграми класів системи обробки даних, діаграми послідовностей програмного комплексу з урахуванням предметної області, які дозволили змодельовати взаємодії об'єктів програмного комплексу оптимізації технологічного процесу.

Проаналізовані небезпечні і шкідливі виробничі фактори, серед яких ураження електричним струмом, виникнення пожежі, можливість механічного травмування, підвищений рівень електромагнітного випромінювання, підвищений рівень статичної електрики та ін., та був запропонований ряд заходів для їх усунення.