

## Разработка цифрового двойника для автоматической генерации траектории движения с применением глубокого обучения

Научный руководитель – Прокопович Григорий Александрович

*Ким Татьяна Юрьевна*

*Аспирант*

Института подготовки научных кадров Национальной академии наук Беларуси,  
Кафедра информационных технологий, Минск, Беларусь  
*E-mail: tatyana\_kim92@mail.ru*

**Цель исследования.** Разработка цифрового двойника для автоматической генерации траектории движения манипулятора и педикюлятора робота по заранее заданному технологическому процессу.

**Постановка задачи.** В данной статье рассматривается моделирование устройств робототехники с использованием системы MatLab Simulink, а также высокопроизводительные технологии, такие как Deeplearning и Reinforcement learning.

### Описание предметной области

Цифровые двойники - это виртуальные комплексные имитационные модели реальных объектов, групп объектов или процессов. Цифровые двойники представляют собой, как правило, сложный программный продукт, который создается на основе самых разнообразных данных и технологий, и объединяет в себе искусственный интеллект, компьютерное обучение и программное обеспечение со специальными данными для создания живых цифровых моделей [2,3].

Виртуальные копии осуществляют постоянное дистанционное управление своими физическими прототипами, собирая различную информацию о состоянии с помощью датчиков [1]. Анализ собранных данных позволяет прогнозировать возможные поломки либо ускоренное старение цифрового двойника. Это позволит в процессе создания цифровой копии внедрить корректирование коэффициентов алгоритмов управления технических устройств и применить схему управления, основанная на нейросетевой модели памяти, способную к ассоциативной записи и последующему воспроизведению состояний различных динамических систем [4]. Разработка цифрового двойника для автоматической генерации траектории движения манипулятора и педикюлятора по заранее заданному технологическому процессу, со временем может отображать все производственные дефекты, постоянно обновляться и записывать уже готовый результат, где будет происходить обучение с подкреплением.

Для выполнения вышеуказанных задач планируется использовать современные высокопроизводительные программные технологии, такие как моделирование искусственных нейронных сетей для записи, извлечения и распознавания образов (Deeplearning) и Reinforcement learning.

### Источники и литература

- 1) Ключев С.А. Компьютерное моделирование: Учебно-методическое пособие // Волжский политехнический институт. 2009. С 85-89.
- 2) Кокорев Д.С., Юрин А.А. Цифровые двойники: понятие, типы и преимущества для бизнеса // COLLOQUIUM-JOURNAL №10(34). TECHNICAL SCIENCE. 2019. С. 31-35

- 3) Курганова Н.В., Филин М.А., Черняев Д.С., Шаклеин А.Г., Намиот Д.Е. Внедрение Цифровых двойников как одно из ключевых направлений цифровизации производства // International Journal of Open Information Technologies ISSN:2307-8162 vol.7, no.5, 2019. С 105-114.
- 4) Прокопович Г.А. Модель нейросетевой ассоциативной памяти для управления манипулятором // Информатика, №3. Минск, 2012. С 16-25.