

# Генерация реалистичных CAD моделей промышленных деталей

## Руководитель

Жемчужников Дмитрий Сергеевич

Получил Ph.D в Grenoble Alpes University, защитил диссертацию в 2024 году. Специализируется на геометрическом глубоком обучении с акцентом на 3D компьютерное зрение и графовое обучение. Имеет опыт работы в научных лабораториях во Франции и России, автор публикаций на конференциях AAAI, ECML-PKDD, ICLR. Разрабатывал алгоритмы для анализа объемных данных с применением сверточных и графовых нейронных сетей на основе методов Фурье анализа и теории групп. Руководит проектом 3D CAD реконструкции для обратного проектирования в AIRI. Проводил курсы по Python и глубокому обучению.

## Зачем делаем?

Область CAD-моделирования и обратного проектирования на основе ИИ страдает от нехватки открытых данных для обучения моделей. Генерация синтетических CAD-моделей не только даст новые данные, но и позволит:

- Контролировать геометрическую сложность создаваемых моделей.
- Управлять конструктивной сложностью (разнообразие операций и элементов).

## Что делаем?

Проект предусматривает разработку мультиагентной среды для генерации CAD-моделей и их верификации:

- Модель-генератор: на основе описания функций и геометрической формы детали создаёт CAD-модель.
- Модель-критик: проверяет соответствие описанию и возвращает feedback для доработки

## Как достигнем цель?

- Анализ текущих архитектур и особенностей разработки промышленных деталей, а также обзор существующих методов CAD-моделирования.
- Выработка критериев корректности сгенерированных моделей.
- Создание генератора и критика на базе предобученных LLM.
- Анализ и оценка качества сгенерированных моделей на основе выработанных критериев.

## Как измерить достижение результата?

- Геометрическая сложность: количественная метрика (количество граней и уникальных элементов) выше заданного порога.
- Присутствие всех конструктивных операций: проверка полного набора операций (выдавливание, вращение, скругление, резьба и т.д.) в моделях
- Соответствие промышленным стандартам: верификация через экспертную оценку и/или автоматизированные проверки на соответствие нормативным требованиям.