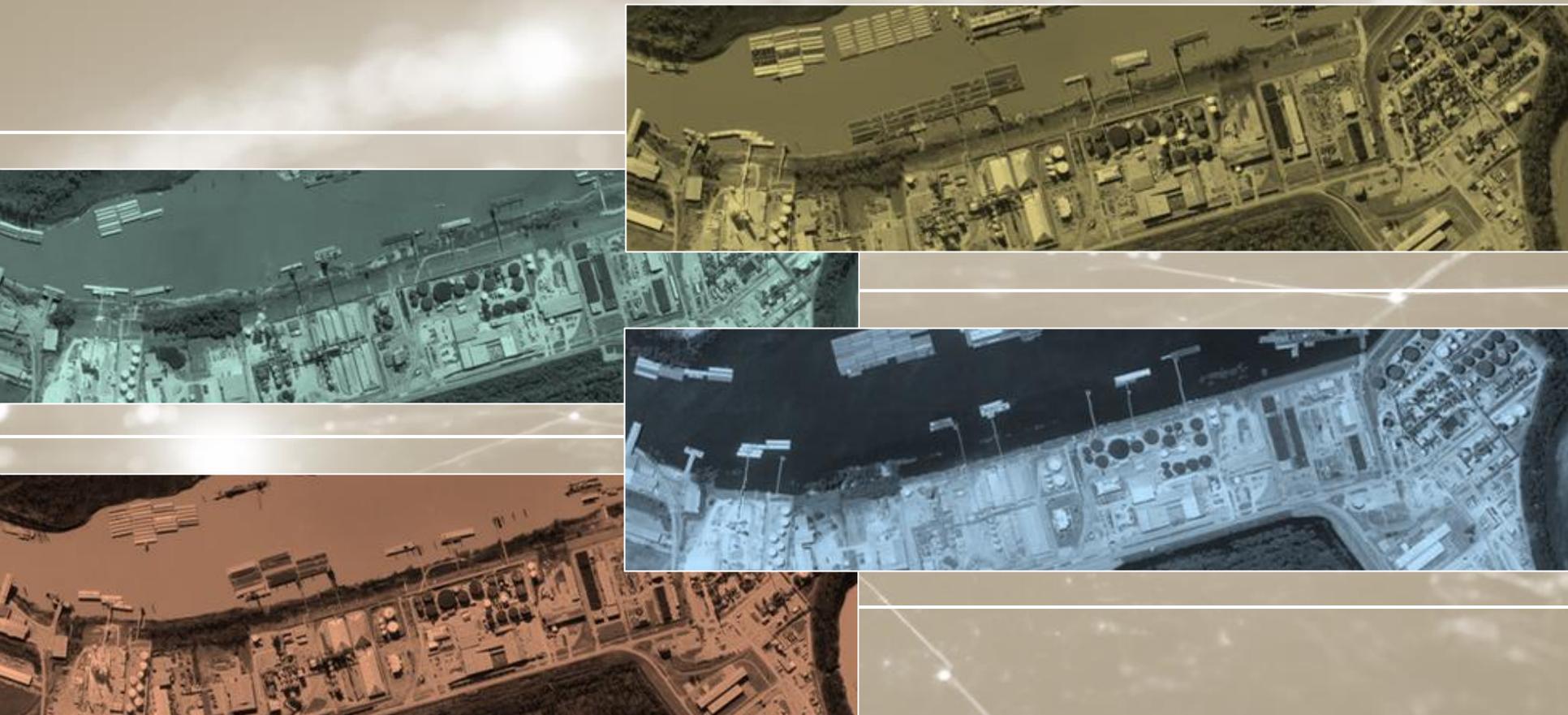


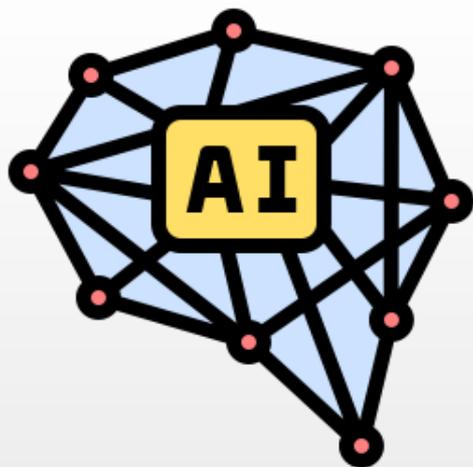


# ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ЦВЕТНОЙ ЦИФРОВОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДЕШИФРИРОВАНИЯ





## НЕЙРОСЕТИ - СОВРЕМЕННЫЙ И ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ



Современные алгоритмы автоматизированного дешифрования материалов космической съемки в большинстве своем базируются на применении нейросетевых технологий. Примером их успешного и эффективного использования являются многочисленные публикации и открытые датасеты космической съемки на популярных платформах:

- Copernicus Sentinel Satellites (Awesome Sentinel)



- Satellite-image-deep-learning



- Hugging Face (EarthView)



**Hugging Face**

- Kaggle



**kaggle**



## ПРОБЛЕМЫ



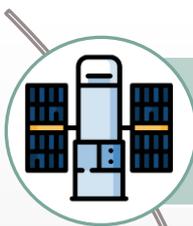
- Необходимость использования **большого количества** репрезентативных обучающих данных, для выявления и формирования наиболее информативных и устойчивые признаки

- **Планы** по наращиванию отечественной орбитальной группировки космическими аппаратами дистанционного зондирования, такими как «Ресурс-ПМ» и «Канопус-ВО», на сегодняшний день остаются **не реализованными**

- **Доступ** к данным зарубежных космических систем в настоящее время **ограничен**



## ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНЫМ ДАННЫМ



высокое пространственное разрешение, достаточное для визуального распознавания объектов интереса по их текстурным, структурным и яркостным дешифровочным признакам



широкая зона захвата, включающую в себя весь район обследования, в пределах которого осуществляется распознавание объектов интереса



фрагменты (тайлы), из которых производится сшивка изображения должны иметь одинаковое качество и время съемки



иметь географическую привязку



иметь допустимый для решения конкретной тематической задачи уровень облачности и геометрических искажений





## ПРЕДЛАГАЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Набор разработанных утилит (парсеры, модули автоматизации, кадрирования и пр.)

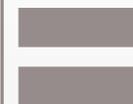
GeoCacher



Google Earth



SAS Planet



Исходные  
данные  
для  
обучения  
НС



Многофункциональная программа для работы с картографическими материалами, главной особенностью которой – возможность унификации представления картографических данных. Поддерживает взаимодействие с GeoCacher и позволяет формировать данные геопривязки для выходных изображений.



Клиент просмотра спутниковых снимков высокого разрешения с пространственной привязкой. Имеет широкий функционал (просмотр ретроспективных данных, просмотр рельефа и т.д.). Спутниковые данные доступны в различном диапазоне, однако линейное разрешение варьируется множества параметров (востребованность, удаленность от полюсов и т.д.).



Кэширующий прокси-сервер для накопления кэша (тайлов) при взаимодействии с клиентом GoogleEarth





## ЭТАПЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Получение набора изображений (в т.ч. разновременных) и соответствующих файлов пространственной привязки

Разметка изображений

Автоматизированное кадрирование изображений с учетом различных параметров

Конвертация данных в формат выбранной ИС

Значительно расширяет объем обучающих данных при использовании механизма получения разновременных данных на одну и ту же территорию и автоматизированного кадрирования, за счет снижения нагрузки на разметчика

Исходные данные для ИС

Превосходно встраивается в пайплайн MLflow, DVC и пр.

Успешное апробирование предлагаемой технологии позволило получить более 2000 изображений районов интереса площадью более 10 квадратных километров каждый



**Спасибо за внимание!**

Жуков Д.В., Саидов А.Г., Терентьева В.В.

2024 г.