

Задача 18. Сопоставление сквозь туман

Предполагается, что слушатель знаком с:

- базовыми методами детекции и дескрипции особых точек
- моделью атмосферного рассеяния $\mathbf{I}(\mathbf{x}) = \mathbf{J}(\mathbf{x})t(\mathbf{x}) + \mathbf{A}(1 - t(\mathbf{x}))$
- невязками координат (критерий точности нормализации)

Кратко о задании

1. Сравнение различных методов детекции и дескрипции особых точек на затуманенных изображениях с проективными искажениями
2. Характеристика зависимости точности оценки от параметров дымки

Методы детекции и дескрипции

1. **SIFT** — точный, но медленный
2. **FAST+BRIEF** — быстрый, но менее устойчивый
3. **ORB** — баланс скорости и устойчивости

Синтетическая дымка. Модель атмосферного рассеяния

Наблюдаемое задымлённое изображение:

$$\mathbf{I}(\mathbf{x}) = \mathbf{J}(\mathbf{x})t(\mathbf{x}) + \mathbf{A}(1 - t(\mathbf{x})),$$

- \mathbf{A} — глобальный атмосферный свет
- $t(\mathbf{x})$ — коэффициент пропускания среды

Зависимость коэффициента пропускания от глубины:

$$t(\mathbf{x}) = e^{-\beta d(\mathbf{x})},$$

- β — коэффициент рассеяния атмосферы
- d — глубина сцены

Параметры неоднородности дымки

- Плотность
- Видность

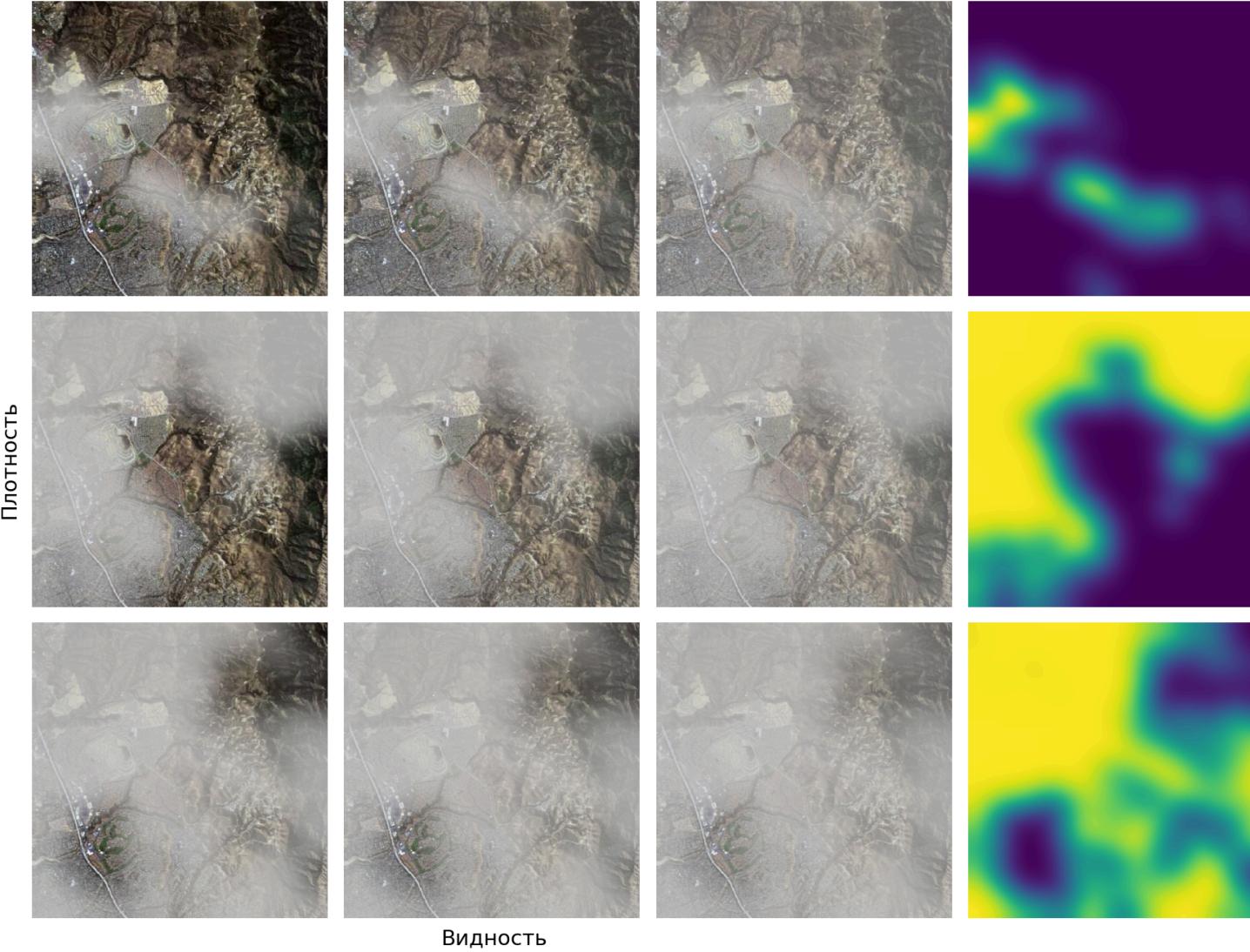


Моделирование неоднородности дымки

- Собственные идеи
- Как делают другие

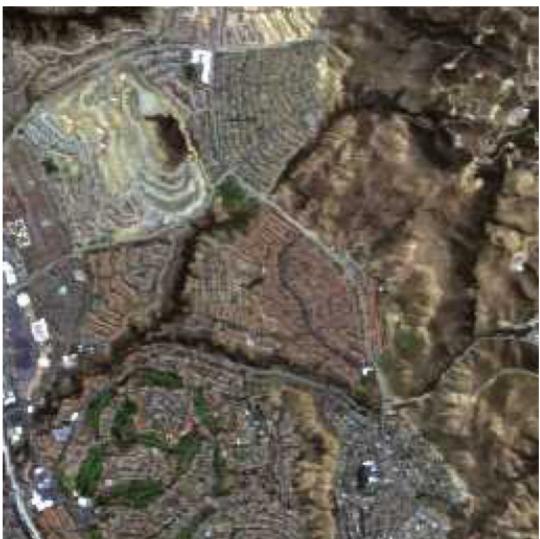


Моделирование неоднородности дымки

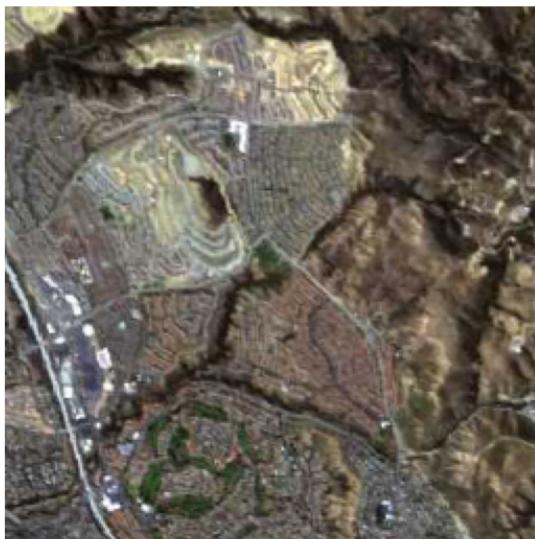


Проективные искажения

Исходное изображение



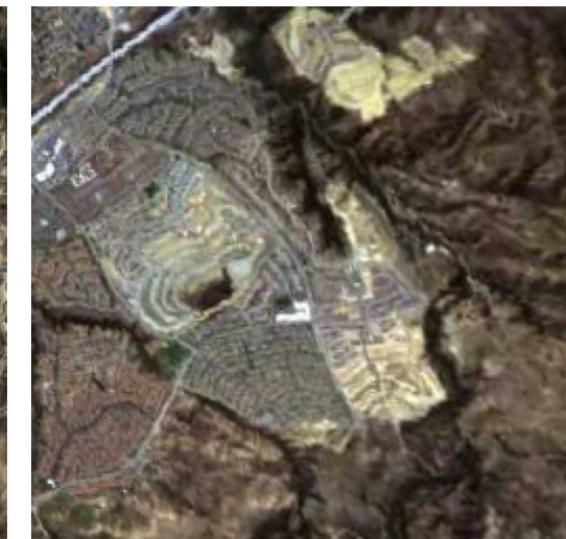
Незначительное искажение



С высоты



Вращение



Готовимся к генерации данных

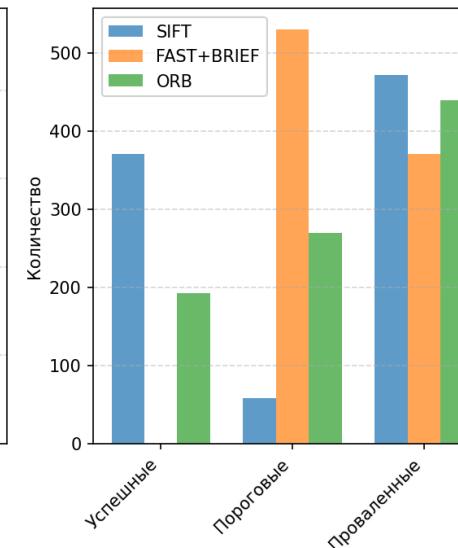
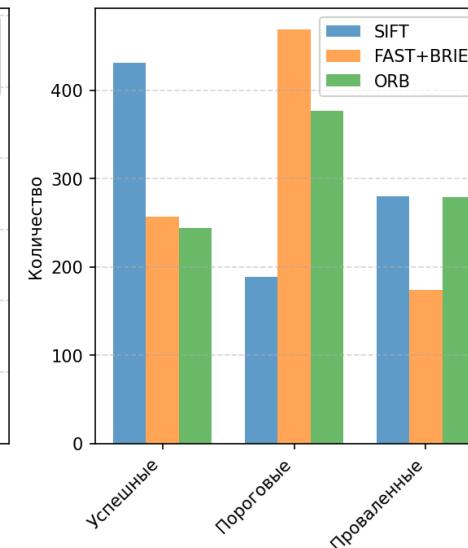
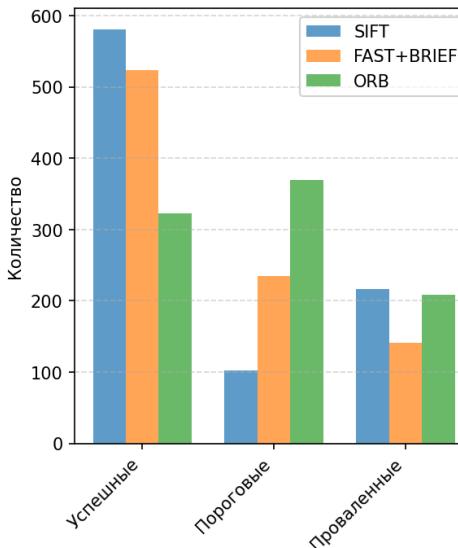
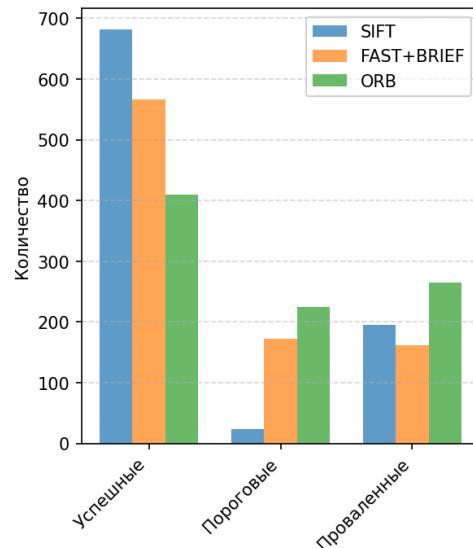
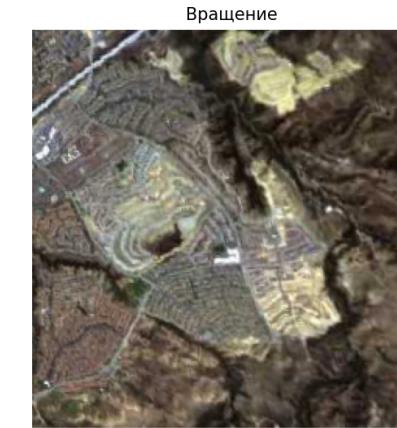
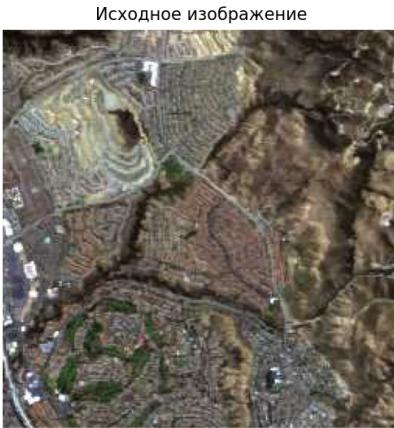
- A – глобальный атмосферный свет ($A \in [200; 255]^3$)
- β – коэффициент рассеяния атмосферы ($\beta \in [0, 10]$)
- Плотность (классификация на 3)
- Видность (классификация на 3)
- Проективные искажения (классификация на 4)



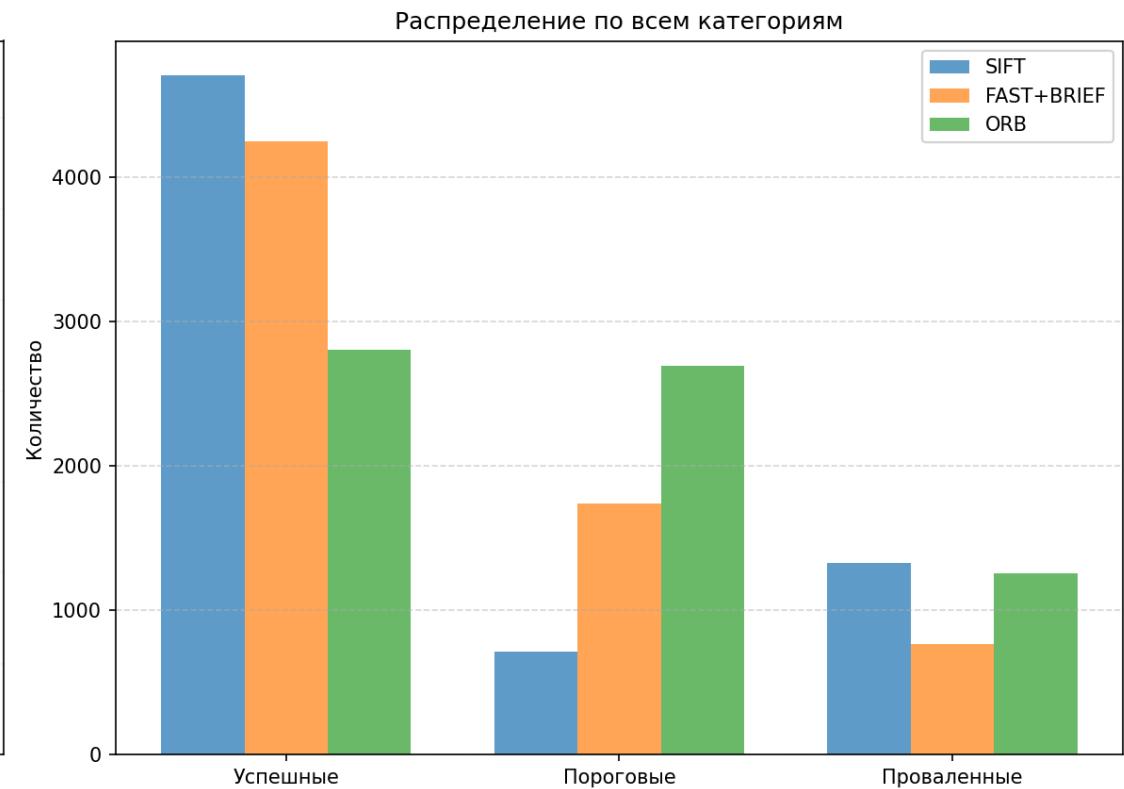
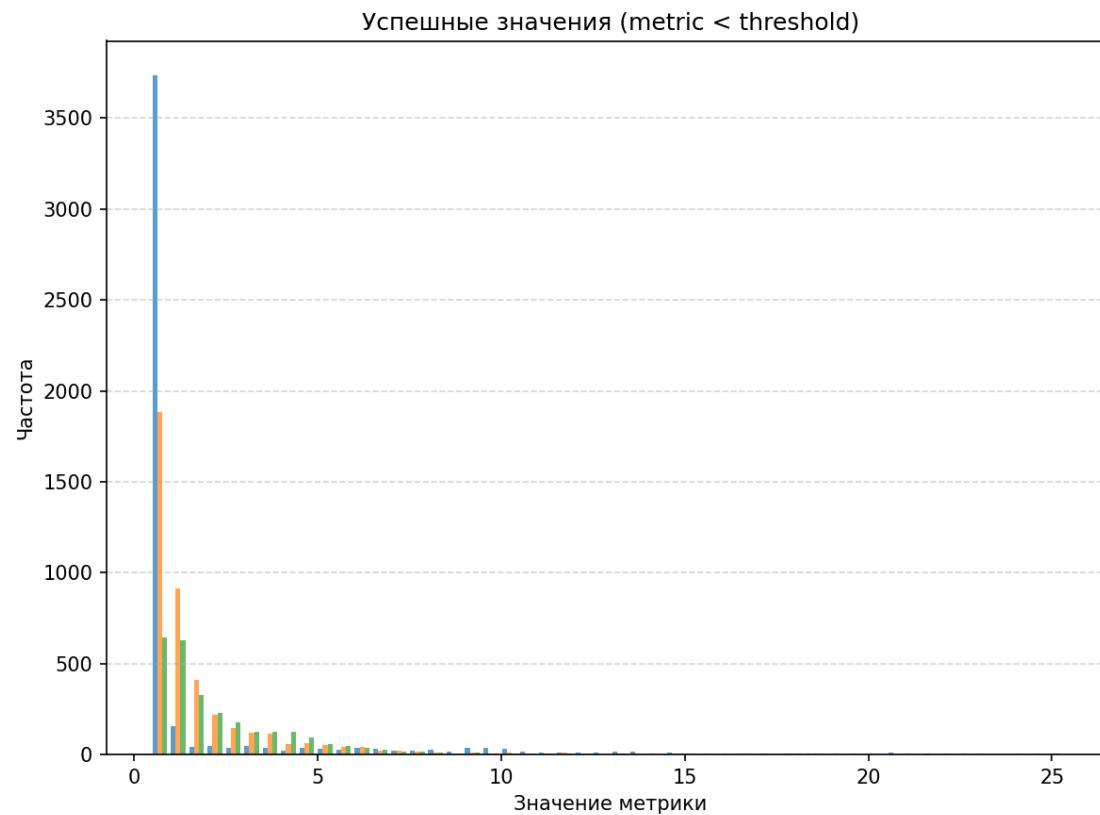
Метрики качества

- Среднеквадратичная невязка координат
- Максимальная невязка координат
- Точность

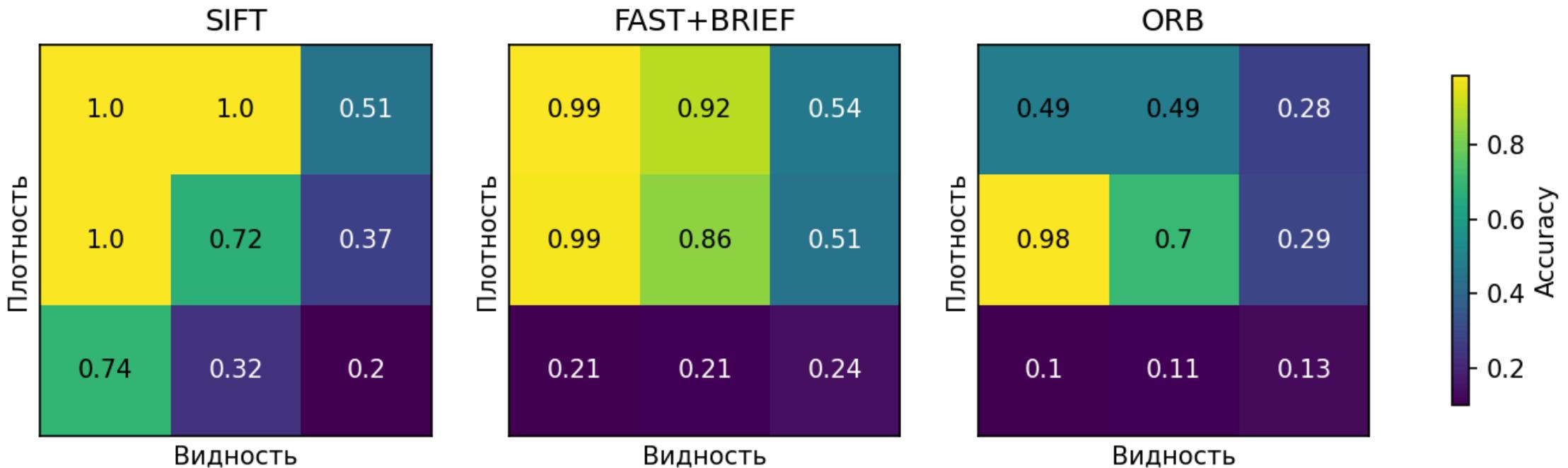
Первые результаты



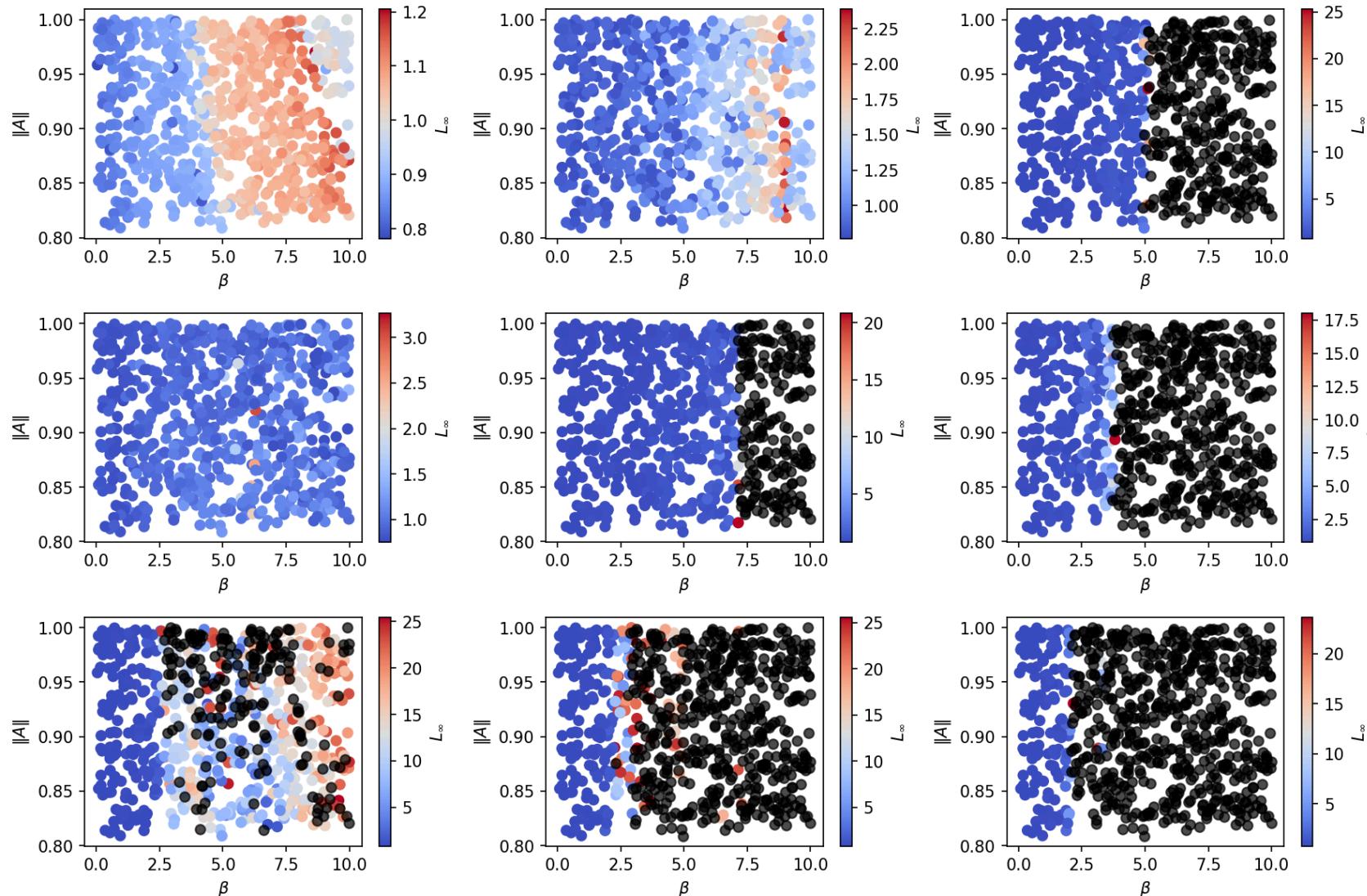
Фиксируем проективное искажение



Зависимость от типа однородности



SIFT. Зависимость L_∞ от β и A



Выводы

- В целом SIFT показывает лучшие результаты
- Для более однородного распределения FAST+BRIEF не уступает, а иногда превосходит другие методы
- ORB показывает худшие результаты при малых проективных искажениях
- При сильных искажениях FAST+BRIEF не работает

SIFT. Сопоставление снимков с реальной дымкой

