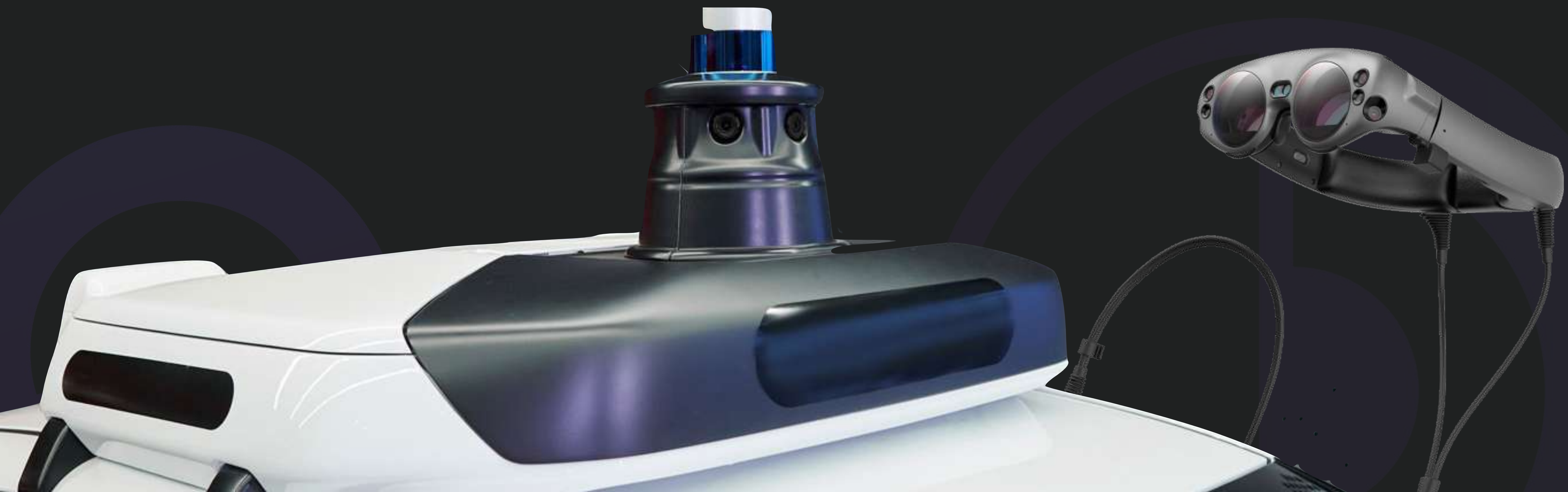





СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ: [HELLO@DIORAM.AI](mailto:HELLO@DIORAM.AI)

# CALIBRATION TOOLBOX


Профессиональный пакет  
инструментов для автоматизации  
и снижения стоимости калибровок  
камер компьютерного зрения



# Компании, ведущие исследования и разработки в области компьютерного зрения, могут сталкиваться с проблемами:



Высокая трудоемкость процесса ручной калибровки камер, требующая квалифицированных специалистов




Возможное наличие скрытых проблем с синхронизацией данных от сенсоров, которые нелегко обнаружить, а исправлять после финализации “железа” — дорого

**ПЛОХИЕ КАЛИБРОВКИ — ПЛОХИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ** (НИЗКАЯ ТОЧНОСТЬ, ОШИБКИ, НЕНАДЕЖНОСТЬ)

Калибровочные параметры могут меняться в процессе эксплуатации — **требуют проверок и регулярных пересмотров**

В СЛУЧАЕ СБОЯ  
КАЛИБРОВОК ИЛИ  
СИНХРОНИЗАЦИИ —  
**ВЫСОКАЯ СТОИМОСТЬ  
ПОТЕРЬ И РИСКИ**



ЕСТЬ РЕШЕНИЕ



# CALIBRATION TOOLBOX



## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МОДУЛИ



помощник и  
автоматизатор  
калибровок для  
камер и IMU



детектор аномалий  
калибровок  
и синхронизации  
данных от сенсоров



автоподбор  
внутренних  
параметров камер  
“на-лету”



В РАЗРАБОТКЕ

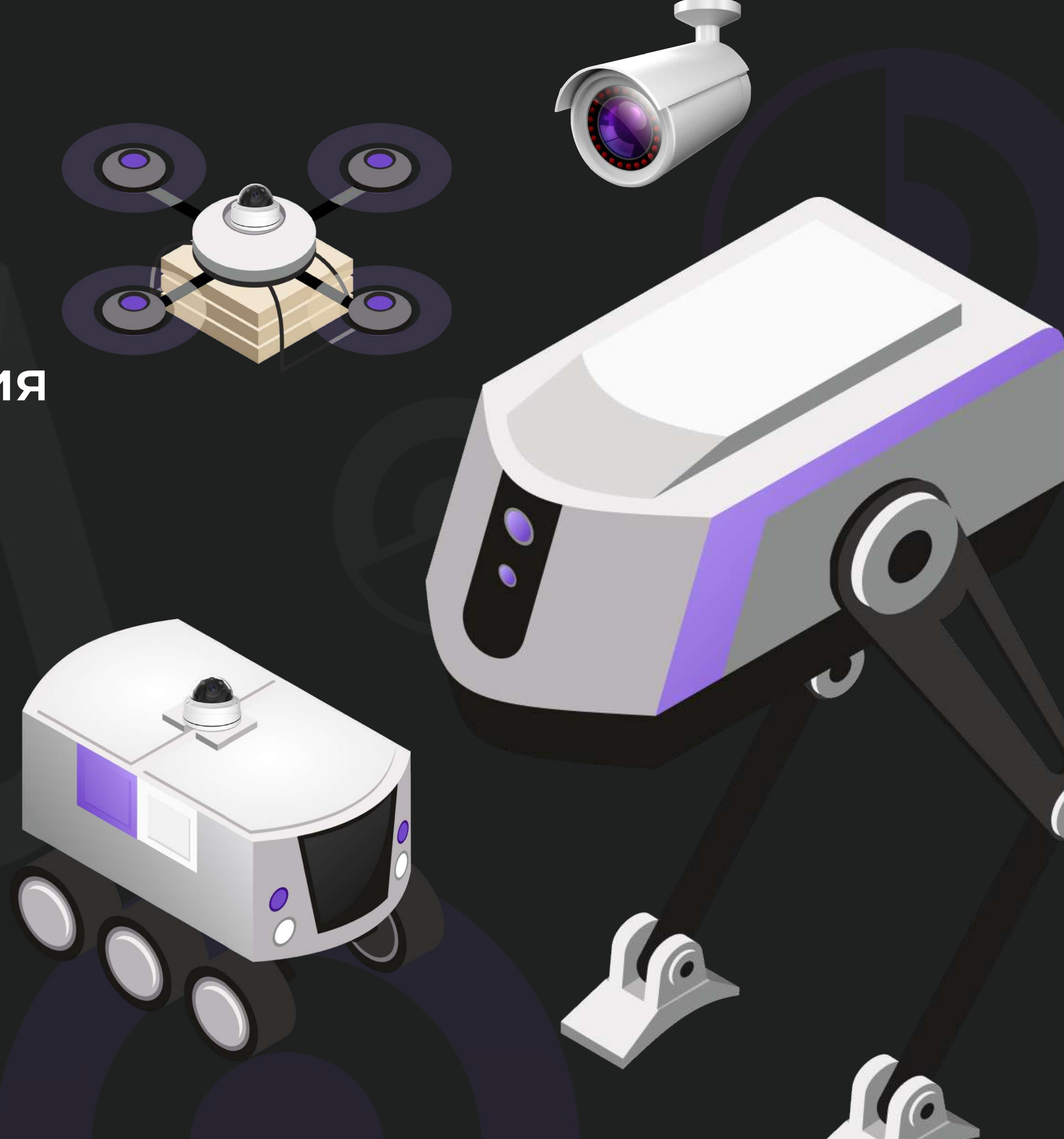
полная  
автоматизированная  
система калибровок  
и внутренних, и внешних  
параметров





# Эффективный инструмент масштабирования и снижения затрат для компаний использующих компьютерное зрение

для систем видеоаналитики, робототехники, автономного беспилотного транспорта, виртуальной и дополненной реальности



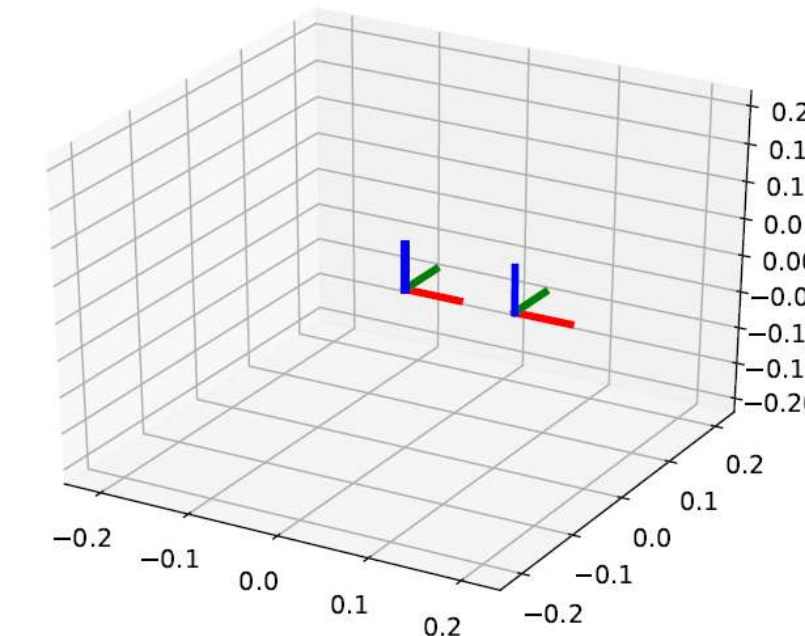
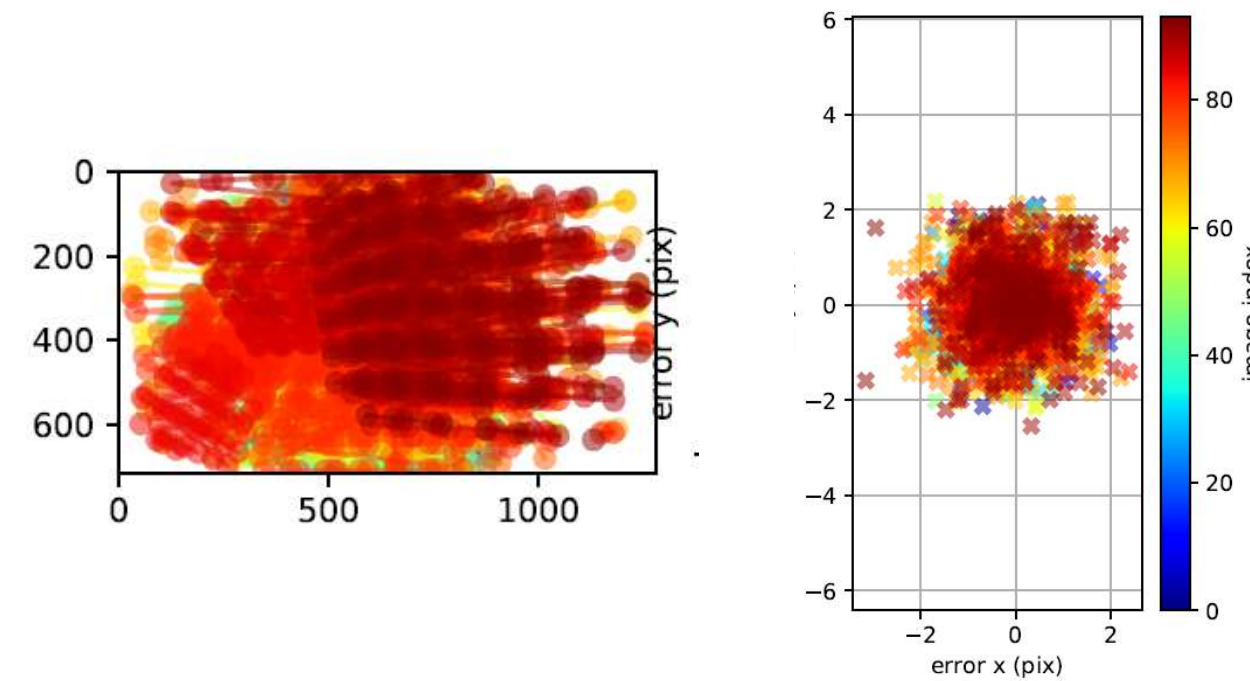


# ПОМОЩНИК КАЛИБРОВОК

Базируется  
на проверенных решениях  
Calibr и Multical

Ускорение процесса  
и минимизация возможных  
ошибок в процессе  
калибровки.

Автоматизация и  
масштабирование процесса  
калибровки на большом  
количестве сенсоров.

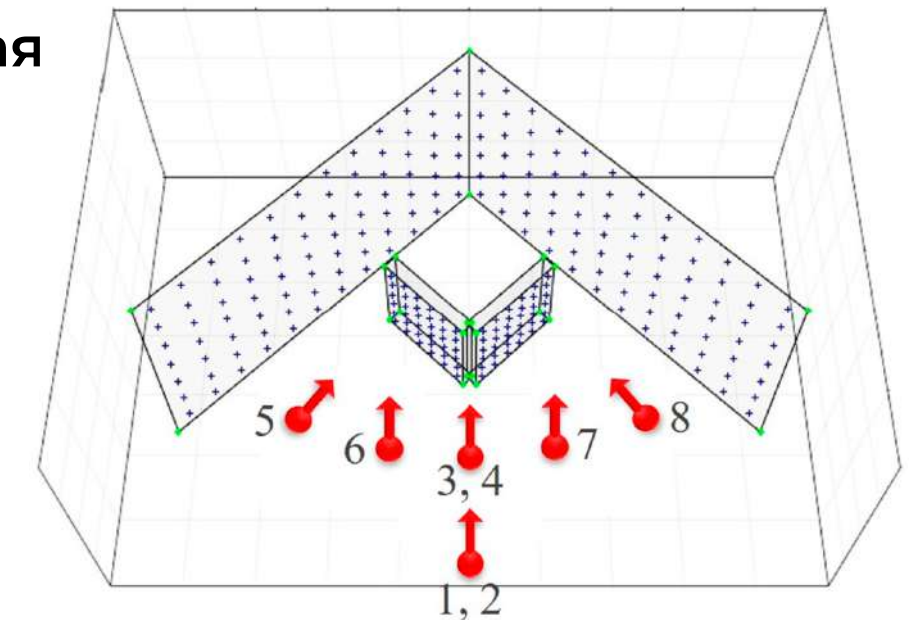


визуализация  
ошибок  
репроекции  
и системы  
камер

настройки  
паттерна



правильная  
установки  
паттерна  
и позиций  
камер



```
zed_video-camchain.yaml
1  cam0:
2    cam_overlaps: [1]
3    camera_model: pinhole
4    distortion_coeffs: [-0.04982707554991866, 0.010238983259480429, -0.0006823885559030661,
5    -0.0009941428279566576]
6    distortion_model: radtan
7    intrinsics: [533.0402381005441, 534.2872482429179, 641.2935086153991, 355.0602804637073]
8    resolution: [1280, 720]
9    rostopic: /cam0/image_raw
10  cam1:
11    T_cn_cnml:
12    - [0.9999851768809688, -0.00023631239168092825, 0.0054396851736515685, -0.12054377985872787]
13    - [0.0002456218536552624, 0.9999985064278925, -0.001710792765550902, -0.00020087617356107123]
14    - [-0.005439272767559429, 0.0017121035118217562, 0.9999837413744896, 0.0003776821415226814]
15    - [0.0, 0.0, 0.0, 1.0]
16    cam_overlaps: [0]
17    camera_model: pinhole
18    distortion_coeffs: [-0.04683156951742923, 0.006842772976996551, -5.2728583624839714e-05,
19    -0.0016322552078098021]
20    distortion_model: radtan
21    intrinsics: [532.3952654850498, 533.9410394934195, 635.9613252096641, 355.9219036925465]
22    resolution: [1280, 720]
23    rostopic: /cam1/image_raw
```

пример  
выходных  
данных  
калибровки



# ВОЗМОЖНОСТИ ПОМОЩНИКА КАЛИБРОВОК

- **дружелюбный интерфейс** без командной строки
- помощник дающий всю необходимую **справочную информацию** по каждому шагу и предотвращающий ошибки
- **настройка и вывод на печать** калибровочного паттерна
- **поддержка** во время записи калибровочной последовательности, **подсказки** о необходимых действиях с паттерном и сенсором
- поддержка ROS/ROS2, результаты калибровок выдаются **в стандартизированном виде**
- визуализация процесса и результата
- калибровки camera-to-camera, camera-to-IMU, поддержка мультикамерных систем



# ДЕТЕКТОР АНОМАЛИЙ

Для работы алгоритмов картографирования, локализации или 3D-реконструкции **важно, чтобы данные от сенсоров были синхронизированными и калибровки не менялись в ходе работы**

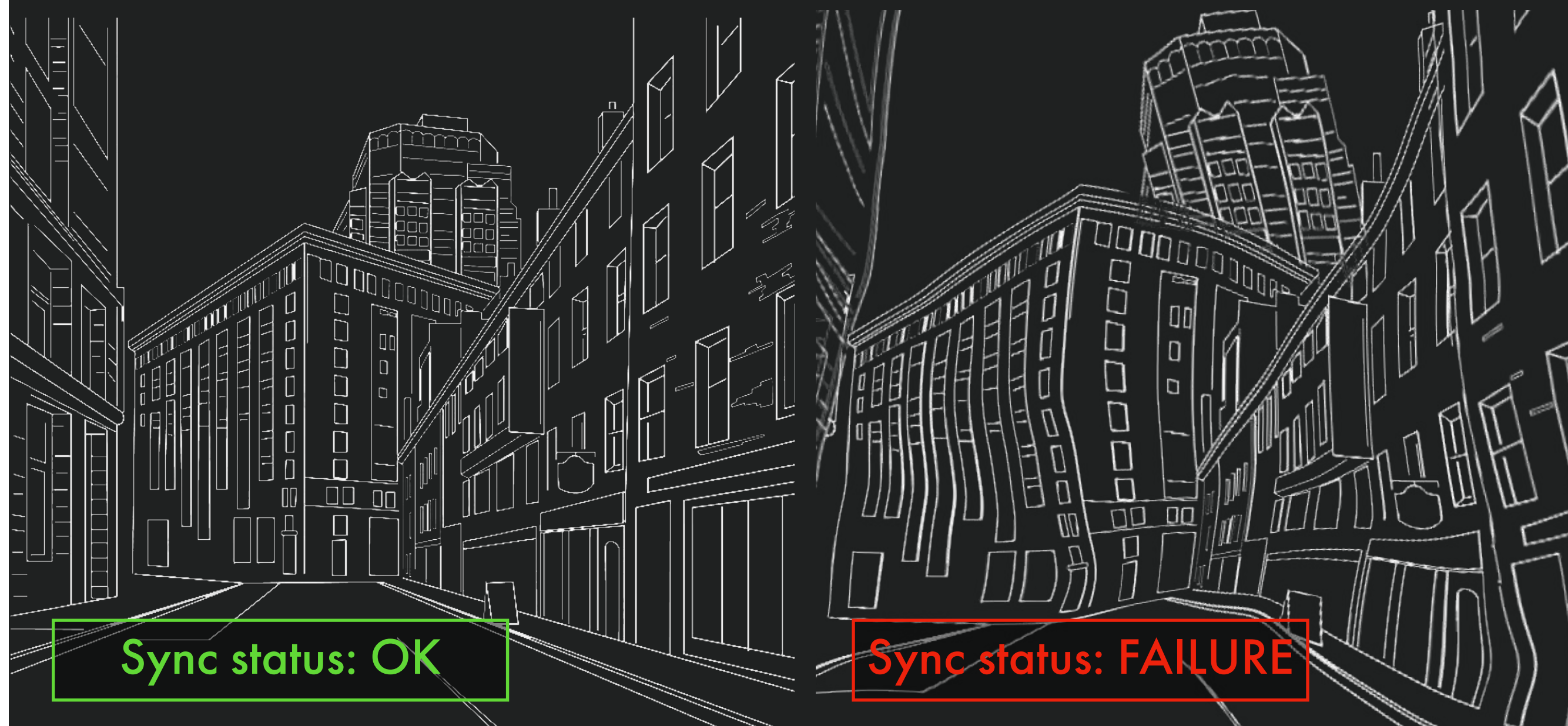
Часто встречаются скрытые проблемы с синхронизацией — задержки, пропуск кадров или пакетов инерциальных данных (IMU)

**БАЗИРУЕТСЯ НА СОВЕРШЕННОМ АЛГОРИТМЕ ВИЗУАЛЬНО-ИНЕРЦИАЛЬНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ — DIORAM SLAM ONE**



## ВОЗМОЖНОСТИ

- Алгоритм Dioram SLAM One **проверяет согласованность данных от камер и других сенсоров** (GNSS, лидары, IMU и так далее)
- **Оперативное информирование** о проблемах с синхронизацией и сбоях калибровок
- **Визуализация артефактов и проблемных участков** данных на временной шкале для упрощения отладки и исправления аппаратных проблем

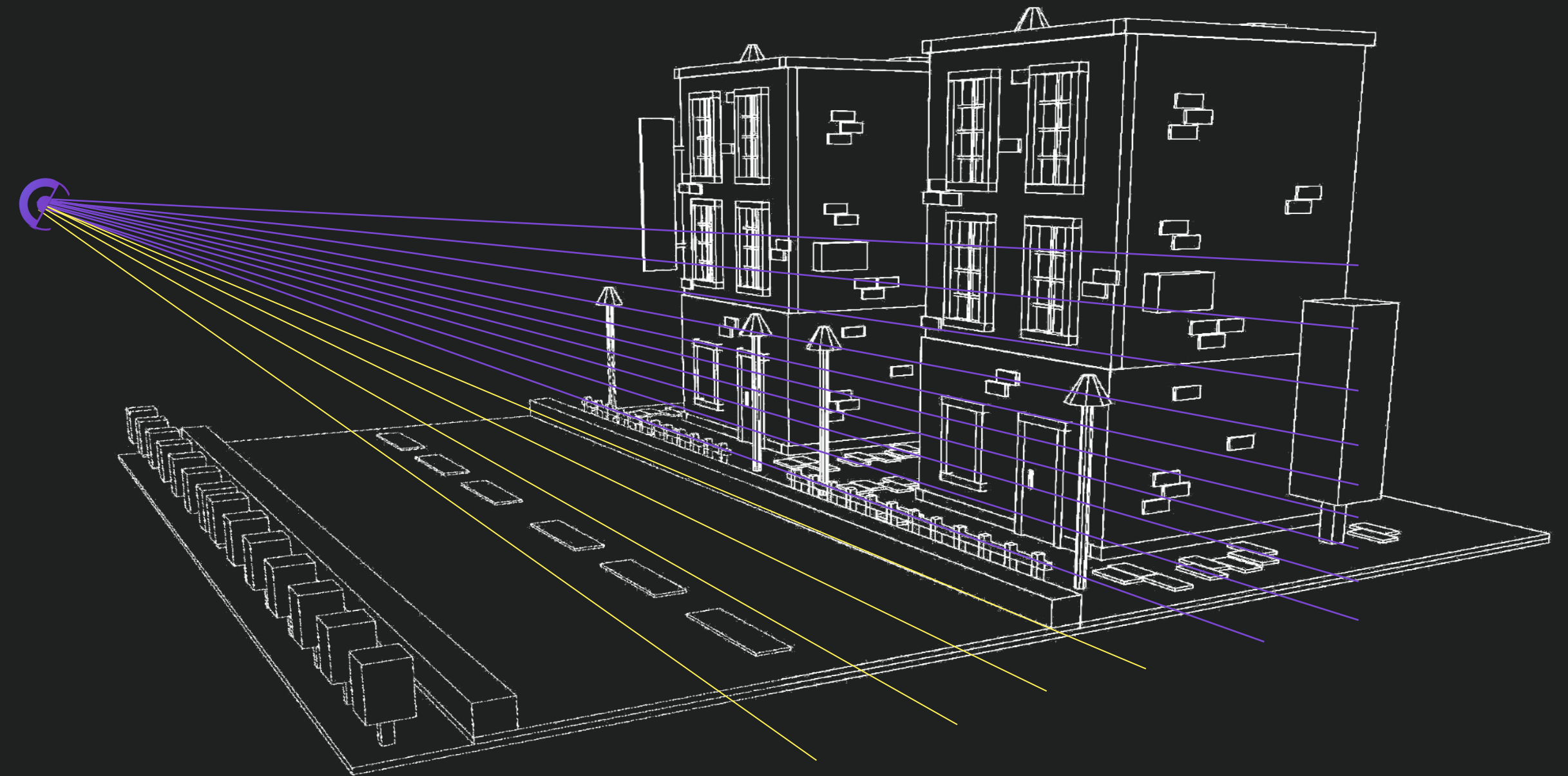


# АВТОПОДБОР ВНУТРЕННИХ ПАРАМЕТРОВ

Внутренние калибровочные параметры камер определяют качество работы системы компьютерного зрения. Они могут изменяться вследствие погодных условий, механических воздействий, процесса эксплуатации.

Перекалибровки сенсоров требуют дополнительных ресурсов. В случае сбоя — придется останавливать работу системы

**БАЗИРУЕТСЯ НА ПЕРЕДОВОМ ПОДХОДЕ  
К ОПТИМИЗАЦИИ ВНУТРЕННИХ ПАРАМЕТРОВ  
КАМЕРЫ — SINGLE-VIEW MINIMAL SOLVER**



## ВОЗМОЖНОСТИ

- **автоподбор параметров** на основе последних разработок Single-View Minimal Solver
- **оптимизируются внутренние параметры** (intrinsics) — фокусное расстояние, центральная точка-дисторсия и другие
- **работа в реальном времени** на устройстве, без остановки движения



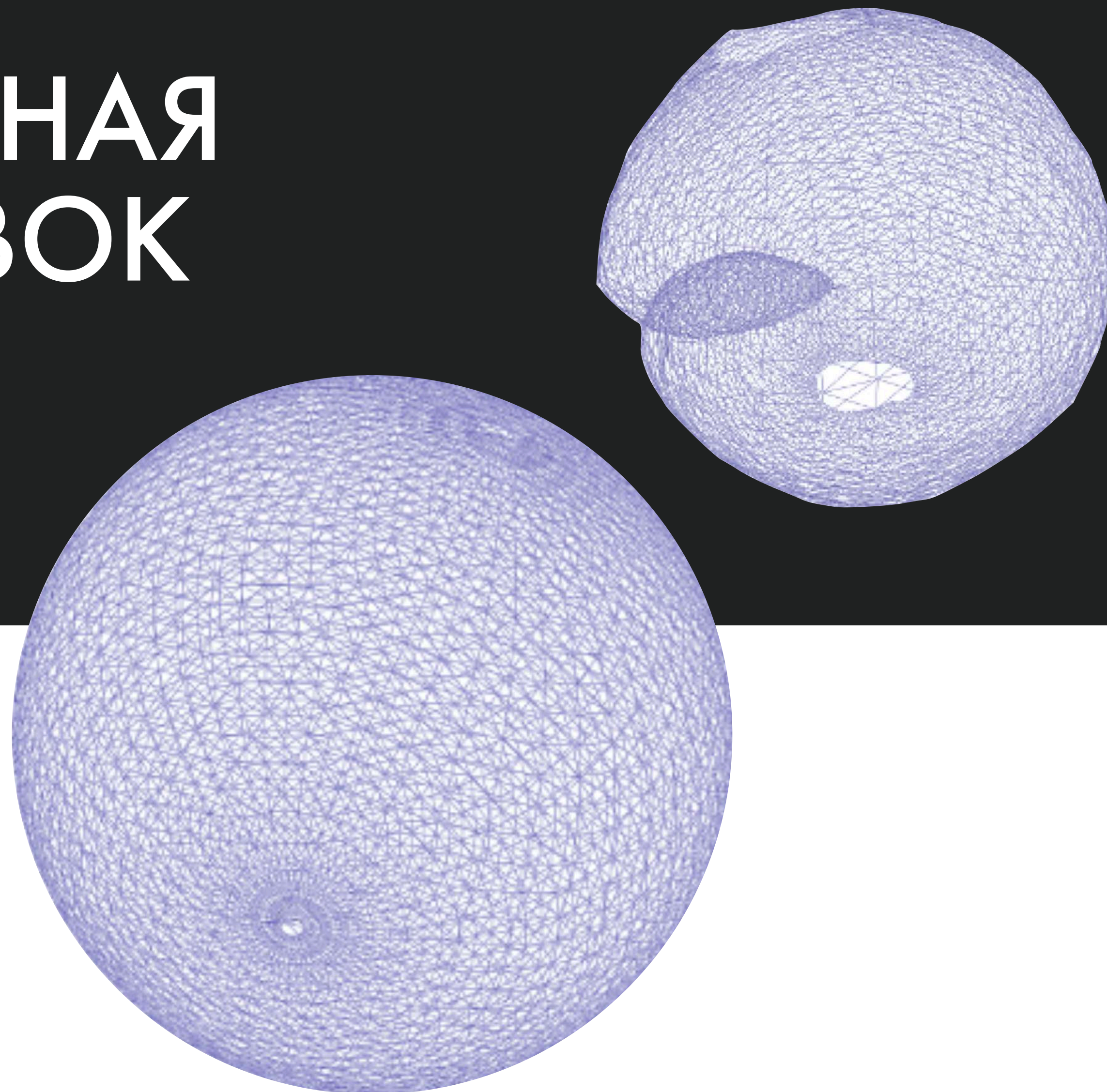
В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ



# ПОЛНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КАЛИБРОВОК

В модель оптимизации включаются  
**ВСЕ ВОЗМОЖНЫЕ ПАРАМЕТРЫ** —  
внутренние и внешние:

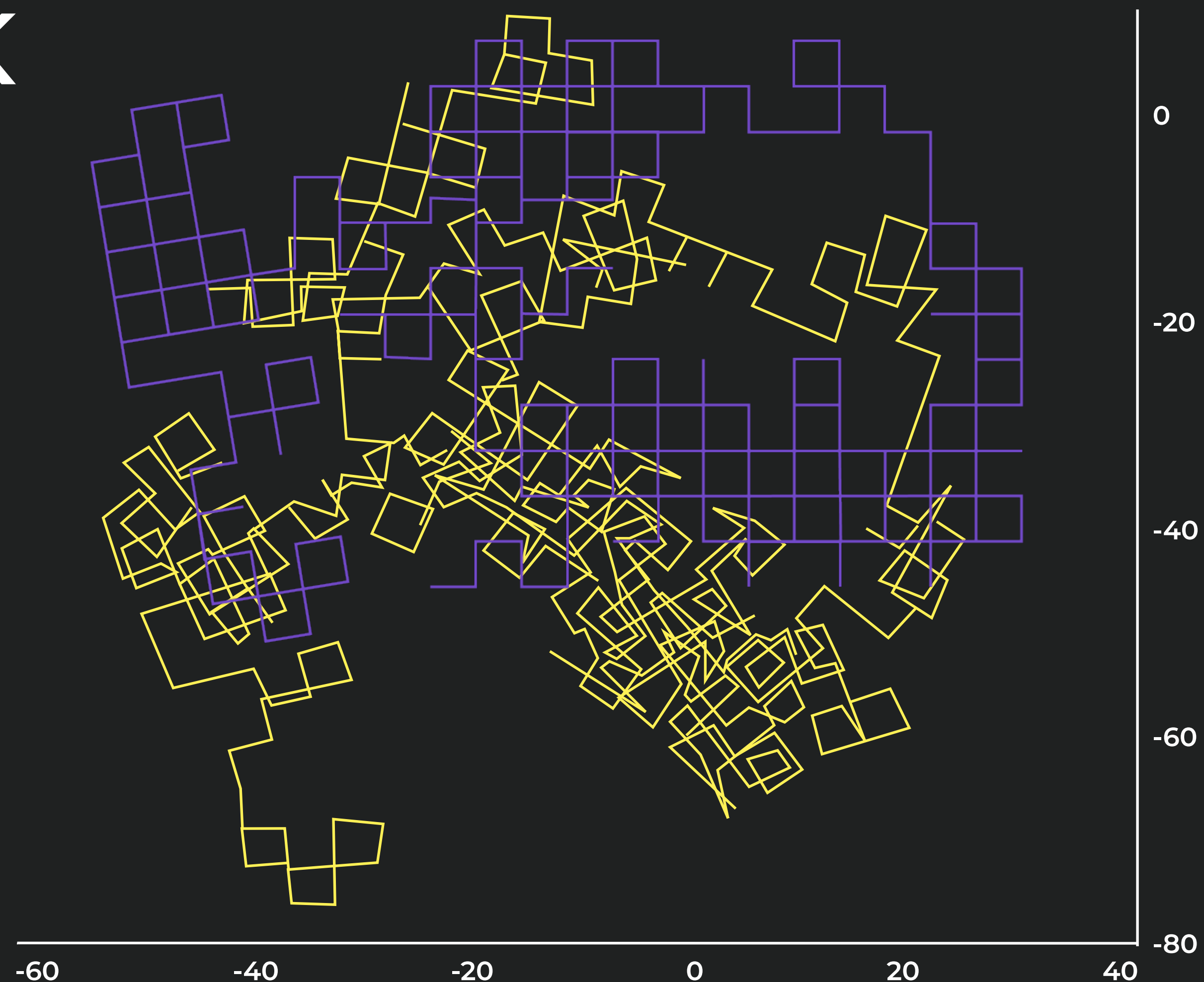
БАЗИРУЕТСЯ НА  
СОВЕРШЕННОМ АЛГОРИТМЕ  
ВИЗУАЛЬНО-ИНЕРЦИАЛЬНОЙ  
ЛОКАЛИЗАЦИИ —  
**DIORAM SLAM ONE**





# ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КАЛИБРОВОК

- Автоподбор и внутренних и внешних параметров камер
- **Не нужно** никаких тщательных предварительных **калибровок**
- **Существенная экономия** времени и средств





# КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

## ПОМОЩНИК И АВТОМАТИЗАТОР КАЛИБРОВОК

Неисключительная безлимитная лицензия для  
коммерческого использования на любом  
количестве устройств.

СТОИМОСТЬ  
(не облагается НДС)

ГОТОВНОСТЬ ПОСТАВКИ

**1 МЛН РУБ**      **НАЧАЛО 2023**

По модулям автокалибровок внутренних, внешних параметров и детекции аномалий требуется уточнение индивидуальных требований и доработки

ПОМОЩНИК И АВТОМАТИЗАТОР  
КАЛИБРОВОК

ДЕТЕКТОР АНОМАЛИЙ

АВТОКАЛИБРОВКА ВНУТРЕННИХ  
И ВНЕШНИХ ПАРАМЕТРОВ





# МЫ ЛЮБИМ ПРОБЛЕМЫ — РЕШАЯ ИХ МОЖНО ПРОСЛАВИТЬСЯ



ДИОРАМ ОТКРЫТ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ДЛЯ  
РЕШЕНИЯ ВАШИХ ЗАДАЧ

МАКСИМАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ОБЛАСТИ  
КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ



СВЯЖИТЕСЬ С НАМИ: [HELLO@DIORAM.AI](mailto:HELLO@DIORAM.AI)

[HTTP://DIORAMSLAM.COM](http://DIORAMSLAM.COM)