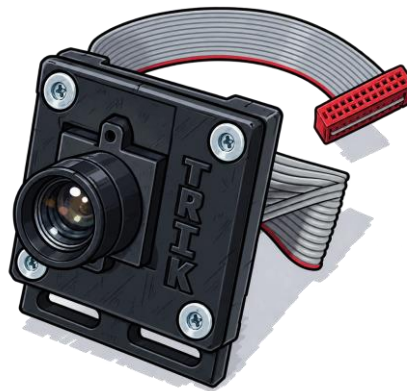
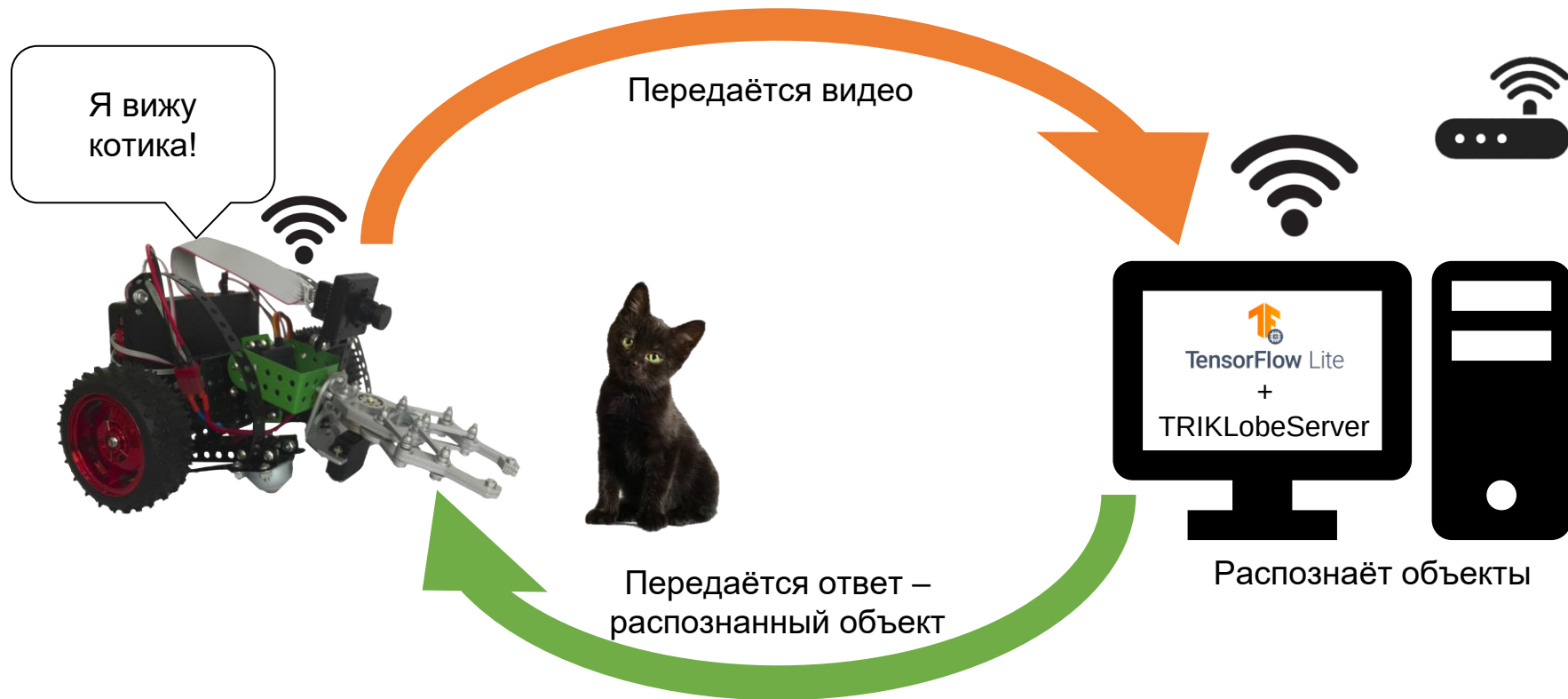


Использование нейросетевых моделей для распознавания объектов



Общая схема

TRIK



TensorFlow Lite (TFLite, сейчас также развивающийся под названием **LiteRT**) — это легковесный фреймворк от Google для запуска моделей машинного обучения на мобильных, встраиваемых устройствах и микроконтроллерах.

Модель можно обучить самостоятельно либо взять готовую модель с сайта ТРИК. Например, модель для определения букв русского и английского алфавитов, цифр и т.д.

Для обучения модели потребуется создать датасет: набор картинок (фото) с разными объектами. Желательно делать фото с камеры робота (например, той же USB-камерой) и собрать не менее 10-15 фото каждого объекта под разными углами, с разным освещением и на разном расстоянии. Рекомендуется добавить фото без объектов для метки «Empty» (или «Пусто»).

Создание модели TFLite

TRIK

Lobe — бесплатное, простое в использовании приложение Microsoft, которое позволяет создавать, управлять и использовать пользовательские модели машинного обучения. С помощью Lobe вы можете создать модель классификации изображений по *меткам*, которые представляют их содержание.



Teachable Machine — бесплатный сайт с простым интерфейсом для обучения моделей. Для создания модели достаточно прожать «Начать» -> «Проект с изображениями» -> «Стандартная модель изображения».

После загрузки изображений по *классам* («меткам») и обучения модели её тоже можно скачать как TFLite.

Teachable Machine

Все алгоритмы обучения в программах закрыты, то есть они работают как «*черный ящик*».



Распространяется по лицензии
[Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

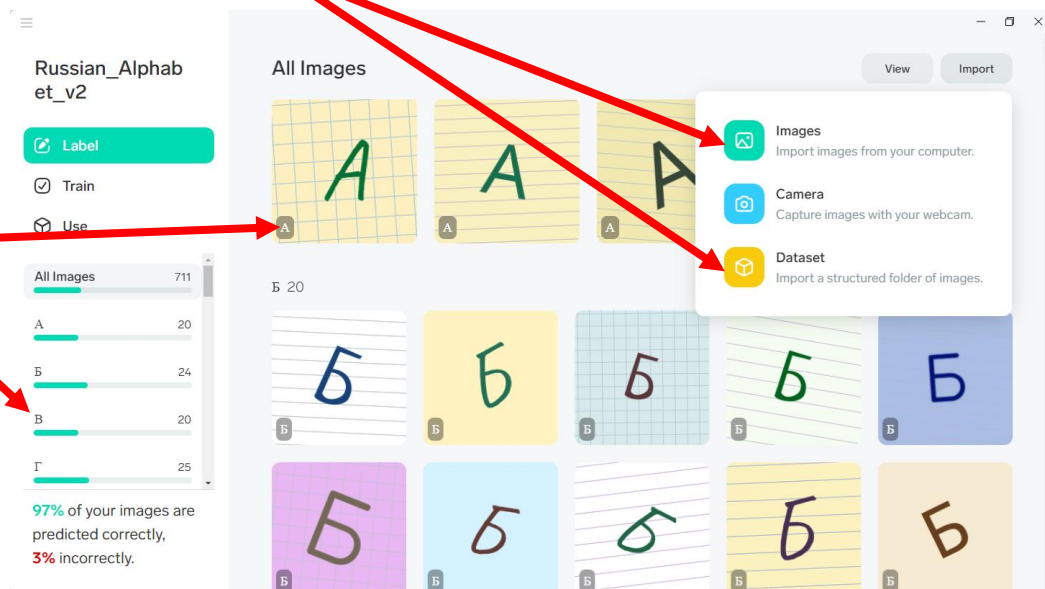
ООО «КиберТех»
Санкт-Петербург, 2026

Алгоритм обучения модели в Lobe

TRIK

Нажимаем кнопку “Import” и выбираем добавить готовые изображения, датасет полностью (разложенные по каталогам фото) или сделать новые с помощью веб-камеры

Добавляем метки к фото и модель начинает обучаться.
При импорте датасета названия каталогов подтягиваются как метки.



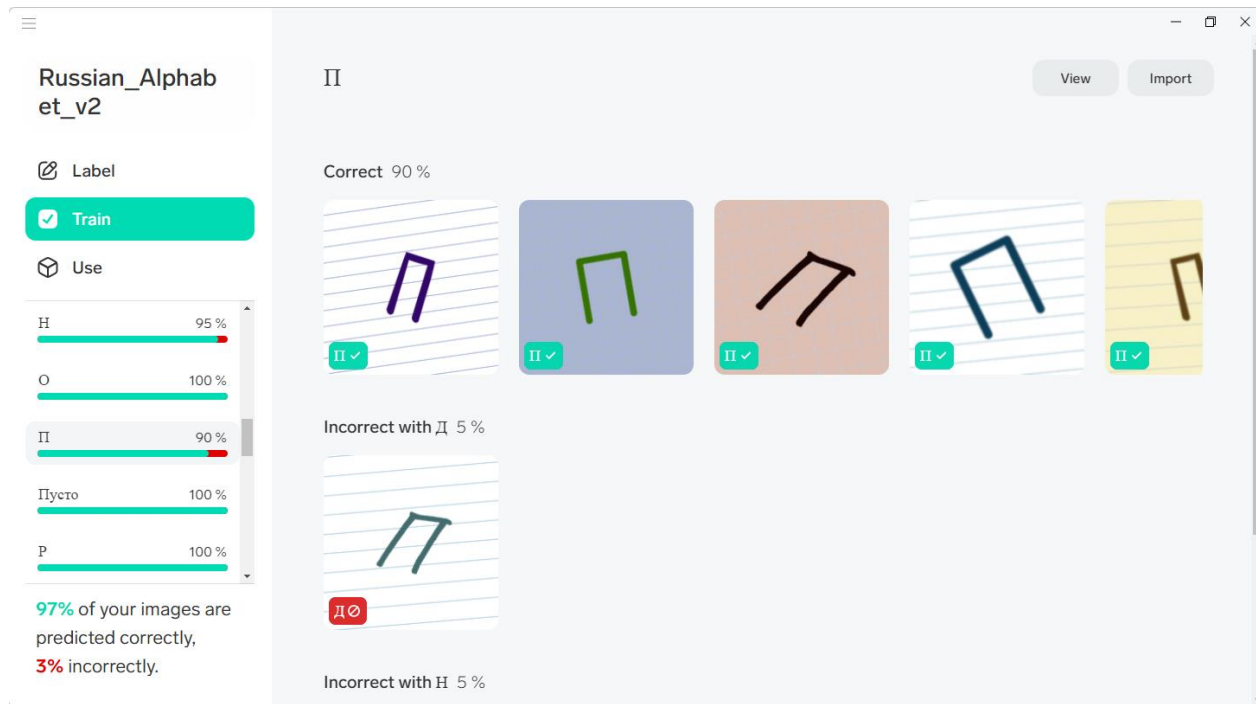
Распространяется по лицензии
[Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

ООО «КиберТех»
Санкт-Петербург, 2026

Алгоритм обучения модели в Lobe

TRIK

Во время обучения модели, её можно улучшать, исправляя ошибки в определении объектов или неопределенности.

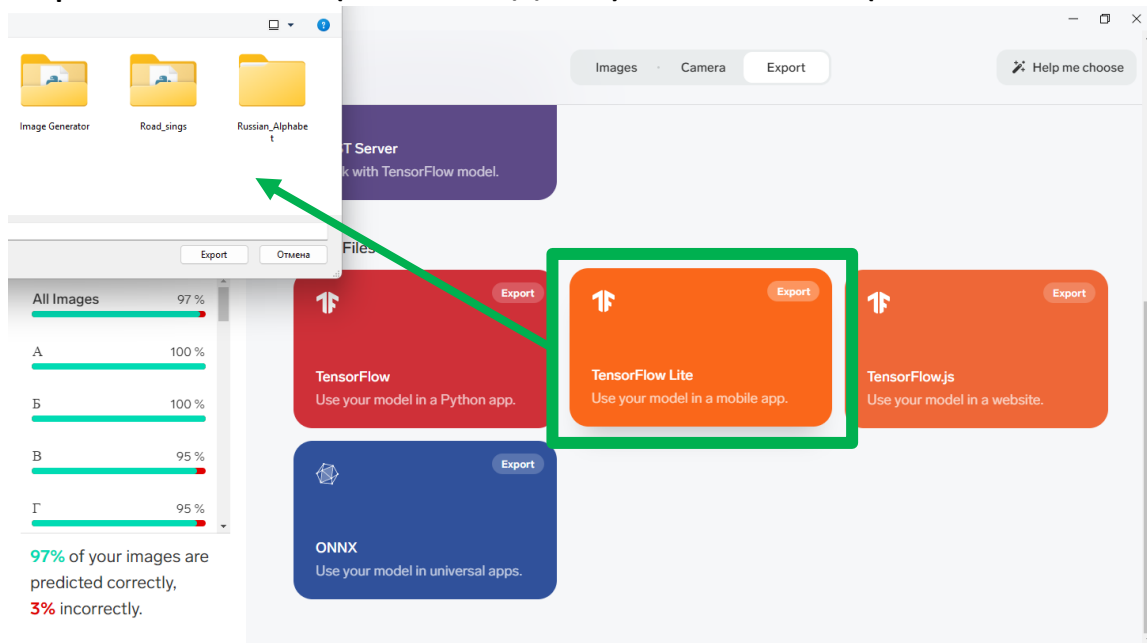


Алгоритм обучения модели в Lobe

TRIK

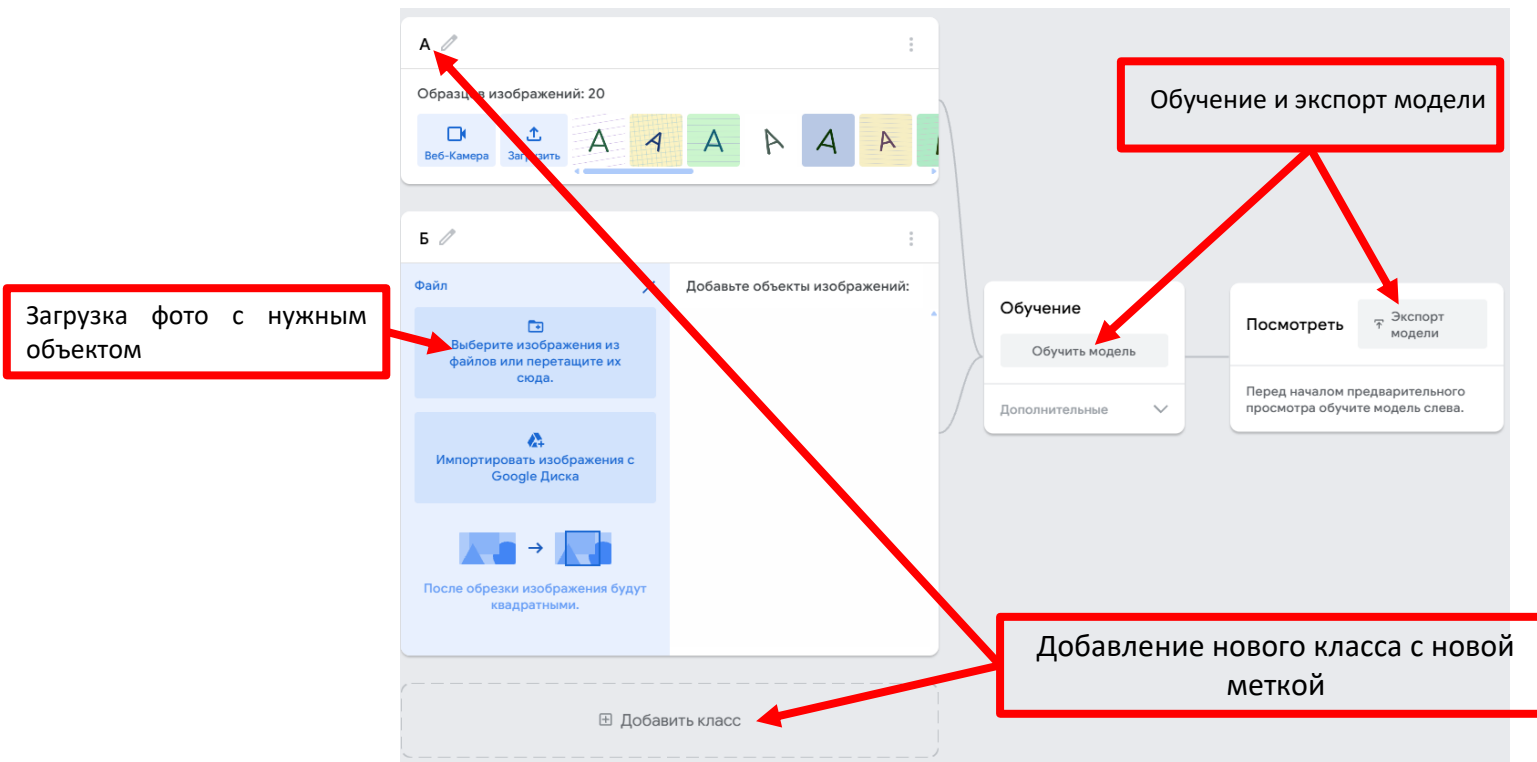
Готовую модель можно экспортировать в виде TensorFlow Lite. Перед экспортом рекомендуется оптимизировать модель.

Важно получить файлы *.tflite (сама модель) и labels.txt (список меток).



Алгоритм в Teachable Machine

TRIK



К контроллеру ТРИК есть возможность подключать как **видеомодули**, так **USB веб-камеры**.

USB веб-камеры подключаются к порту **USB**.

Видеомодули подключаются к порту **video1** и **video2** таким образом, чтобы ножка у красного штекера была справа.



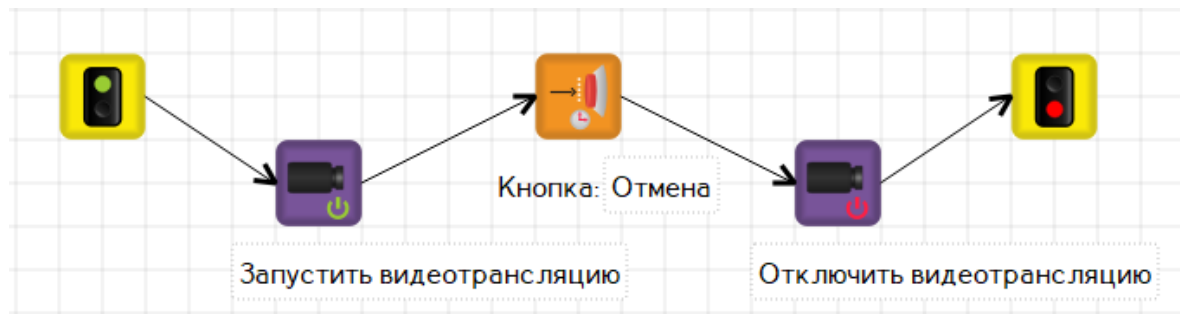
Видеомодуль ТРИК



USB веб-камера



Подключим **видеомодуль** к порту **video1** и напомним программу для отображения видеотрансляции с видеомодуля и выключим ее после нажатия на кнопку «Отмена».



Видео может быть просмотрено на пульте **TRIK Gamepad** или в **браузере** по адресу вида: <http://192.168.77.1:8080/?action=stream>

Где:

- ✓ 192.168.77.1 – IP-адрес подключенного робота.
- ✓ [:8080](http://192.168.77.1:8080) – если видеомодуль подключен к порту **video1**.



Не останавливать – если галочка установлена, то трансляция продолжит работать и после завершения программы.

Видеопорт – источник (камера), с которой требуется запустить трансляцию.

После запуска видеотрансляции её можно посмотреть в **браузере** по адресу вида:

<http://192.168.77.1:8080/?action=stream>

Порты:

8080 – video1

8081 – video2

8082 – USB-camera

Редактор свойств	
Свойство	Значение
Не останавливать	☐ ложь
Чёрно-белое изображение	☐ ложь
Качество	30
Видеопорт	video1

TRIKLobeServer – программа для запуска моделей TFLite, связи с контроллером ТРИК и распознавания объектов по видеотрансляции с него. Настраивается программа через файл settings.ini.

```
settings.ini
1  [Settings]
2  ; --- Robot connection ---
3  ; IP адрес робота или TRIK Studio. Для студии обычно 127.0.0.1. Для робота обычно 192.168.77.1 (адрес можно посмотреть в настройках сети робота)
4  ROBOT_IP=192.168.1.114
5  ; TCP порт для отправки предсказаний роботу. Обычно 8889
6  ROBOT_PORT=8889
7  ; HTTP порт видео-потока робота (video1=8080, video2=8081, USB-cam=8082)
8  ROBOT_VIDEO_PORT=8082
9  ; Порт номер этого lobe-сервера. Выберите не занятый роботами.
10 MY_HULL_NUMBER=2
11
12 ; --- Model ---
13 ; Путь к директории модели (ONNX или TFLite).
14 ; Оставьте пустым если папка модели там же где и скрипт.
15 ; Модель это файлы signature.json и например model.tflite.
16 MODEL_PATH=
17
18 ; --- Camera source ---
19 ; Откуда брать изображение:
20 ; (пусто)      - автоматически с камеры робота (ROBOT_IP:ROBOT_VIDEO_PORT), если ROBOT_IP задан
21 ; http://...   - URL snapshot (HTTP камера)
22 ; rtsp://...   - RTSP видеопоток
23 ; 0, 1, 2...   - номер USB камеры в локальной системе
24 ; /dev/video0  - путь к устройству (Linux)
25 CAMERA_SOURCE=
26
27 [UI]
28 ; Режим вывода: user (цветной, для человека) или stdout (табуляция, для pipe)
29 OUTPUT_MODE=stdout
30 ; Цветной вывод (только в режиме user)
31 COLOR_ENABLED=true
```



Скачать
TRIKLobeServer

Окно TRIKLobeServer

TRIK

```
D:\TRIK_LOBE_PROJECT\TRIKL x + v
0      1.000
2026-09-24 18:35:17,849 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Э
Э      1.000
2026-09-24 18:35:18,248 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Ш
Ш      1.000
2026-09-24 18:35:18,913 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Ф
Ф      1.000
2026-09-24 18:35:21,011 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Ф
2026-09-24 18:35:21,350 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Г
Г      1.000
2026-09-24 18:35:22,194 [INFO] lobe_server.server: Prediction: С
С      1.000
2026-09-24 18:35:22,780 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Э
Э      1.000
2026-09-24 18:35:23,812 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Э
2026-09-24 18:35:24,446 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Э
2026-09-24 18:35:24,930 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Э
2026-09-24 18:35:25,288 [INFO] lobe_server.server: Prediction: X
X      0.998
2026-09-24 18:35:26,497 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
Пусто  1.000
2026-09-24 18:35:26,918 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
2026-09-24 18:35:27,491 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
2026-09-24 18:35:28,663 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
2026-09-24 18:35:29,635 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
2026-09-24 18:35:30,735 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
2026-09-24 18:35:32,884 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
2026-09-24 18:35:35,960 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
2026-09-24 18:35:39,079 [INFO] lobe_server.server: Prediction: Пусто
```

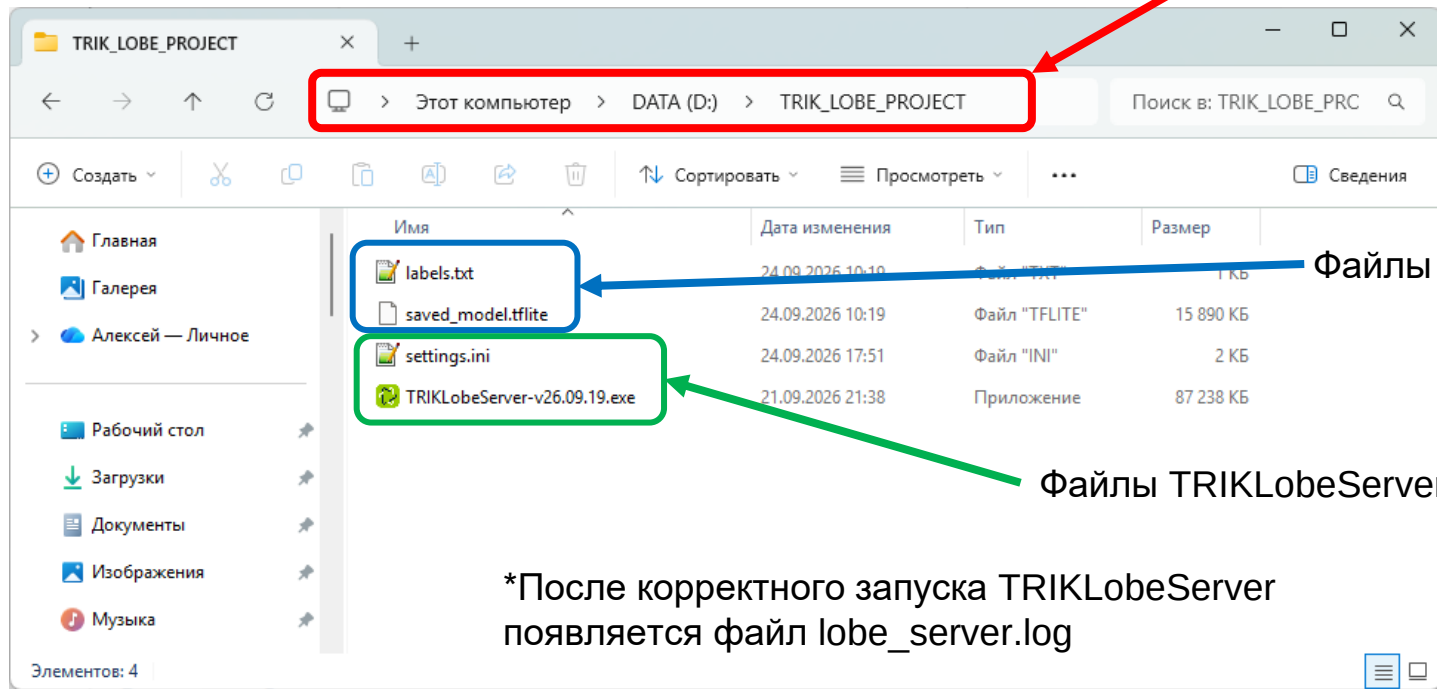


Подготовка проекта

TRIK

Этот минимальный набор файлов необходимо разместить в одном каталоге:

Весь путь на латинице!!!

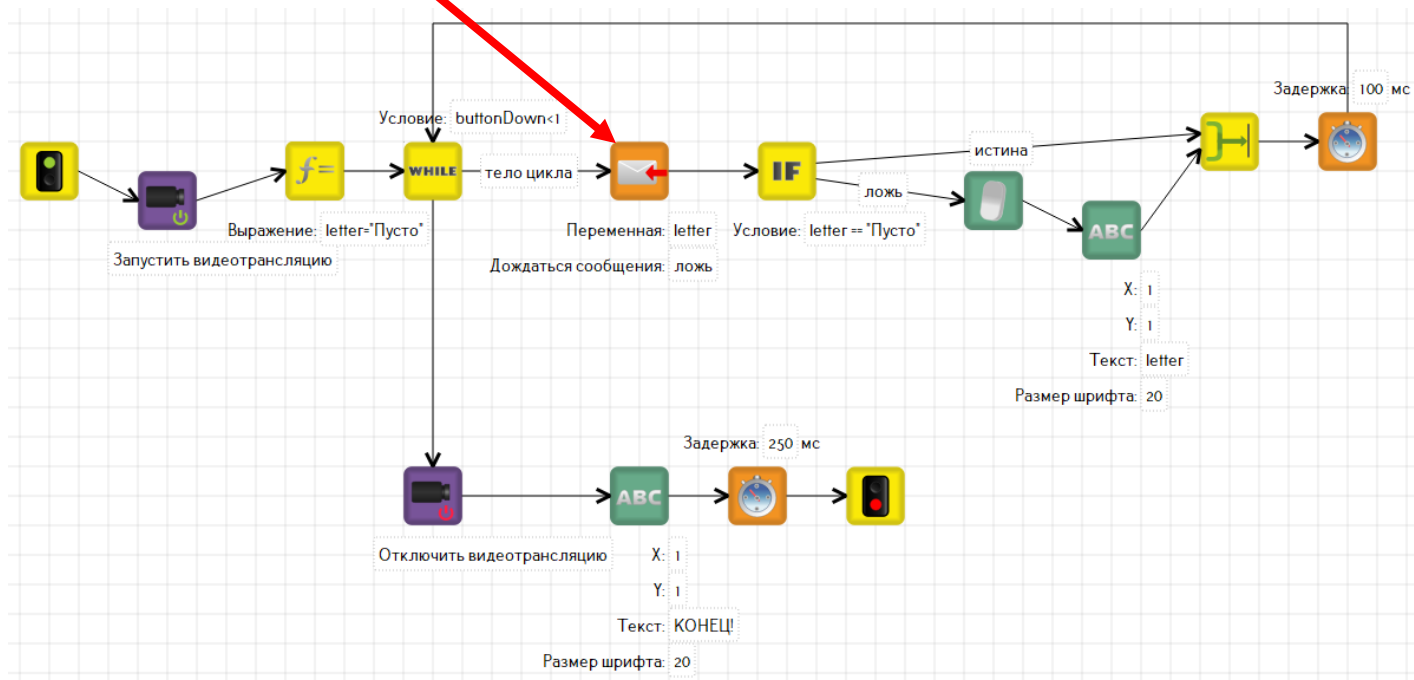


Порядок запуска:

1. Подключение камеры к роботу -> запуск робота -> подключение к роботу по WiFi;
2. Запуск трансляции с робота;
3. Запуск TRIKLobeServer;
4. Запуск программы пользователя на контроллере ТРИК.

Программа обработки букв

Ответы от TRIKLobeServer в программе контроллера можно ловить с помощью команд работы с сообщениями: блок «Получить сообщение» или команды mailbox.receive().



trikset.com

Поддержка ТРИК: support@trikset.com

Справочный центр ТРИК: help.trikset.com

