

engiAI Ethernet System

Inicio rápido

Cómo conectar la cámara, crear un modelo de IA y iniciar la inspección en cinco pasos

Paso 1 Cámara	Paso 2 Modelo y clases	Paso 3 Zonas y capturas	Paso 4 Formación	Paso 5 Inspección
-------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	-----------------------------

Todas las capturas de pantalla del manual se han realizado con un programa funcional en una cámara SICK picoCam real. El programa también funciona con cámaras HIKROBOT (GigE), USB y RTSP.

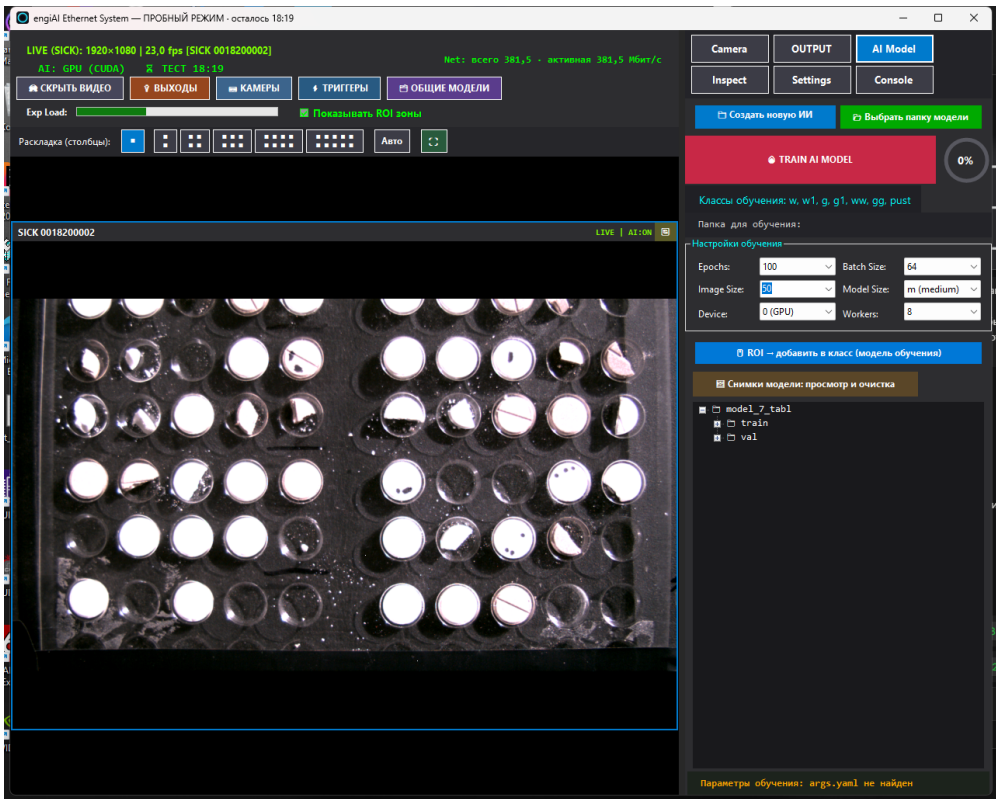
Contenido

Interfaz del programa en un minuto	3
Paso 1. Conexión y configuración de la cámara	5
1.1. Añadir la cámara	5
1.2. Configurar la imagen (pestaña "Cámara")	6
Paso 2. Nuevo modelo de IA y sus clases	8
2.1. Crear el modelo	8
2.2. Abrir el editor de zonas para la clase	8
Paso 3. Zonas, imágenes y datos sintéticos	9
3.1. Asignar zonas al producto	9
3.2. Configurar los datos sintéticos	9
3.3. Tomar fotografías	10
3.4. Ver lo que se ha introducido	11
3.5. Repetir para la clase "normal"	12
Paso 4. Entrenamiento del modelo	13
Paso 5. Inspección	15
5.1. Asignar el modelo	15
5.2. Definir las zonas de inspección	15
5.3. Seleccionar el tipo de señal para analizar	16
Añadir la clase y volver a entrenar el modelo	18
¿Qué sigue: rechazador, disparadores, modelos generales?	19
7.1. rechazador (pestaña OUTPUT)	19
7.2. Disparador de un sensor externo (ventana DISPARADORES)	19
7.3. Modelos y configuraciones generales	20
Lista de verificación rápida para principiantes.	21

Cómo utilizar el manual. Los apartados 1-5 son una guía desde un programa vacío hasta una inspección funcional; deben seguirse en orden, y cada uno requiere unos minutos. El apartado 6 muestra cómo ampliar el modelo con una nueva clase. Los apartados 7-8 explican qué hacer después de iniciar el programa: rechazador, disparadores, modelos generales y una lista de verificación breve.

Interfaz del programa en un minuto

La ventana principal está dividida en dos secciones. **A la izquierda**, se muestra la transmisión de video en tiempo real de las cámaras, con una barra de estado ubicada encima. **A la derecha**, se encuentra un panel con pestañas que contiene todos los controles. El borde que separa las dos secciones se puede arrastrar con el ratón; el programa guarda el tamaño y la posición de todas las ventanas.



Ventana principal: cámara de vídeo a la izquierda, pestaña "Modelo de IA" a la derecha.

Botones sobre el vídeo

Botón	Qué abre
OCULTAR VÍDEO	Elimina la imagen de la pantalla. El análisis continúa, pero solo se optimiza el proceso de dibujo.
SALIDAS	Ventana de información: contactos de las salidas discretas de las cámaras, comprobación con un multímetro, conexión. Cargas.
CÁMARAS	Añadir y eliminar cámaras, así como visualizar sus parámetros.
SENSORES	Conectar el sensor externo a la entrada digital de la cámara.
MODELOS GENERALES	Conjuntos de modelos asignados simultáneamente a varias cámaras.
Disposición (columnas)	¿Cuántas cámaras mostrar en fila? El botón verde a la derecha de "Automático" activa Cámaras que abarcan toda la pantalla.

Pestañas a la derecha

Pestaña	Asignación
Camera	Parámetros de la cámara seleccionada: velocidad de obturación, ganancia, color, resolución, y configuración automática para IA.
OUTPUT	Rechazador: Las reglas de rechazo se basan en: envío de paquetes TCP al robot/PLC y salidas digitales de la cámara.
AI Model	Creación del modelo: carpeta, clases, conjunto de imágenes, entrenamiento.
Inspect	Pestaña de trabajo: ¿qué modelo realiza la inspección, qué áreas se inspeccionan y qué señal se utiliza para registrarla? Fotograma.
Settings	Idioma de la interfaz, compra de licencia, guardado/carga de configuraciones, grabación de vídeo.

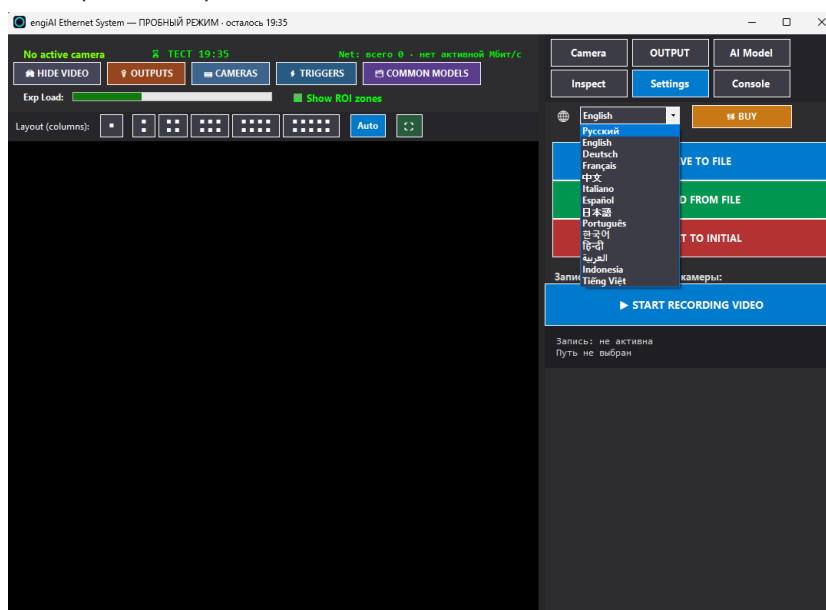
Pestaña	Asignación
Console	Registro de eventos. Si algo no funciona correctamente, consulte aquí primero.

Barra de estado

A la derecha de los botones se muestra el estado de la cámara activa: LIVE (SICK): 1920×1080 | 23,0 fps – resolución y frecuencia de fotogramas; AI: GPU (CUDA) – en qué está enfocando el modelo; Net – carga en la red. La barra **Exp Load** indica qué porcentaje del intervalo de fotogramas ocupa el tiempo de exposición: si está al máximo a la derecha, la cámara no podrá mantener la frecuencia de fotogramas indicada.

Idioma de la interfaz

El idioma se selecciona en la pestaña **Configuración**, en la primera línea (en la lista desplegable que se encuentra junto al icono del globo). Están disponibles 14 idiomas; las etiquetas de la ventana principal cambian inmediatamente, mientras que las etiquetas de las demás ventanas se actualizan al abrirse por primera vez.

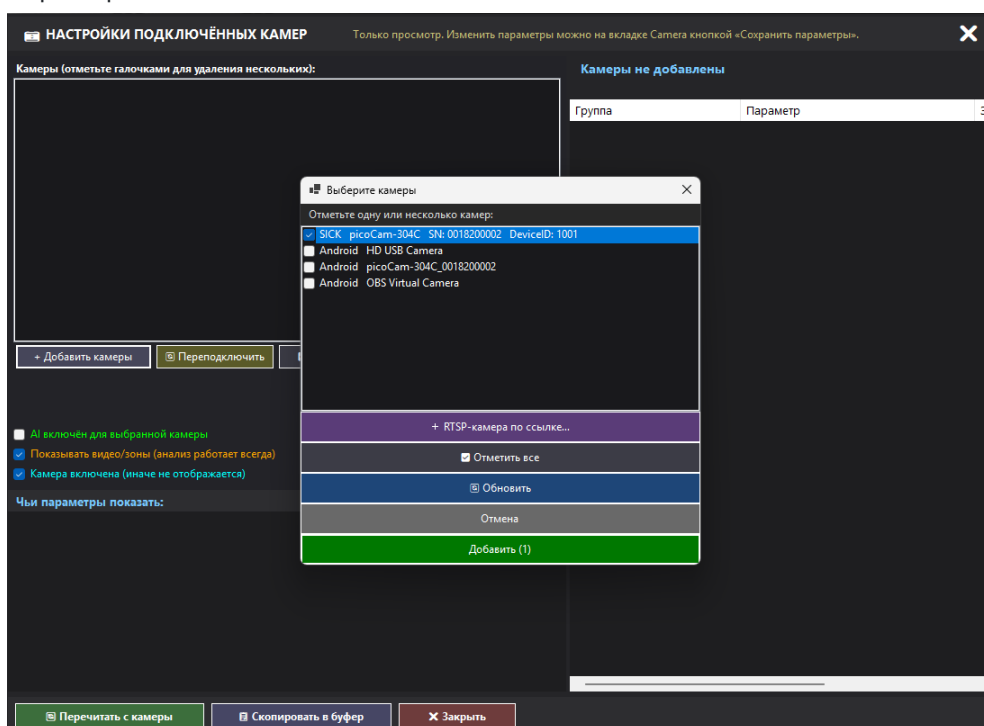


Pestaña "Configuración": menú desplegable de idiomas.

Paso 1. Conexión y configuración de la cámara

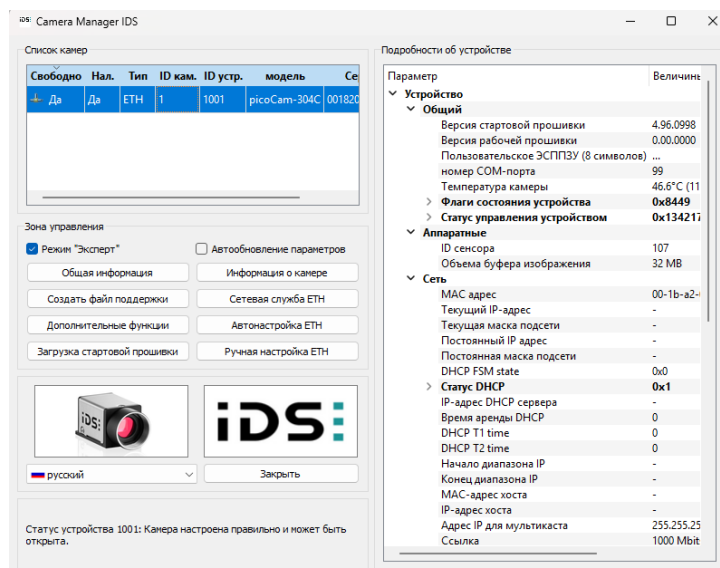
1.1. Añadir la cámara

- 1 Haga clic en "**CÁMARAS**" sobre el vídeo. Se abrirá la ventana "Configuración de las cámaras conectadas".
- 2 Haga clic en **+ Añadir cámaras**. El programa consultará la red y el USB y mostrará todo lo que encuentre: SICK picoCam, cámaras HIKROBOT compatibles con GigE, USB y RTSP.
- 3 Marque las cámaras deseadas con una casilla y haga clic en "**Añadir**". Mientras se conectan las cámaras, se muestra... Ventana de carga: el programa no se ha bloqueado.
- 4 La cámara aparecerá en la lista con su estado, que será **LIVE** o **OFFLINE**, y su vídeo se mostrará en la parte izquierda de la ventana principal.



Ventana de CÁMARAS → «+ Añadir cámaras»: los dispositivos detectados se marcan con una casilla de verificación.

Es importante. La cámara SICK picoCam debe ser visible en el **IDS Camera Manager** (que se incluye con el controlador uEye) con el estado "configurada correctamente". Si no aparece, verifique la alimentación, el cable de red y la dirección IP; el programa engiAI tampoco la detectará.



IDS Camera Manager: Cámara SICK detectada, estado normal.

Casillas marcadas en la lista de cámaras

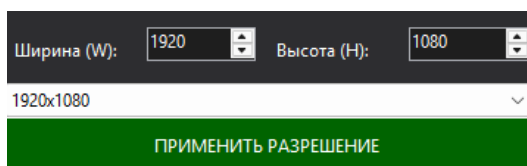
- **IA activada para la cámara seleccionada** – grabe para que la cámara muestre vídeo, pero no se analizó.
- **Mostrar vídeos/zonas** — solo afecta a la visualización, el análisis siempre funciona.
- **Cámara apagada** – apaga completamente la cámara, haciéndola desaparecer de la pantalla.

Si la cámara no se ha levantado, pulse **Reiniciar**. La cámara HIKROBOT, que utiliza el protocolo GigE, mantiene una conexión exclusiva: después de que el programa se cierre de forma inesperada, seguirá ocupada durante un tiempo, así que espere y reinicie la conexión. En la sección **Red**, podrá ver si hay tráfico.

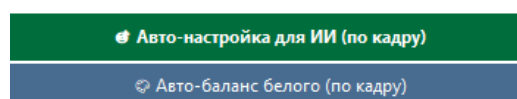
1.2. Configurar la imagen (pestaña "Cámara")

Esta función interactúa con la cámara, que cuenta con una placa destacada por un marco azul. Para cambiar a otra cámara, simplemente haga clic en la placa correspondiente a la izquierda.

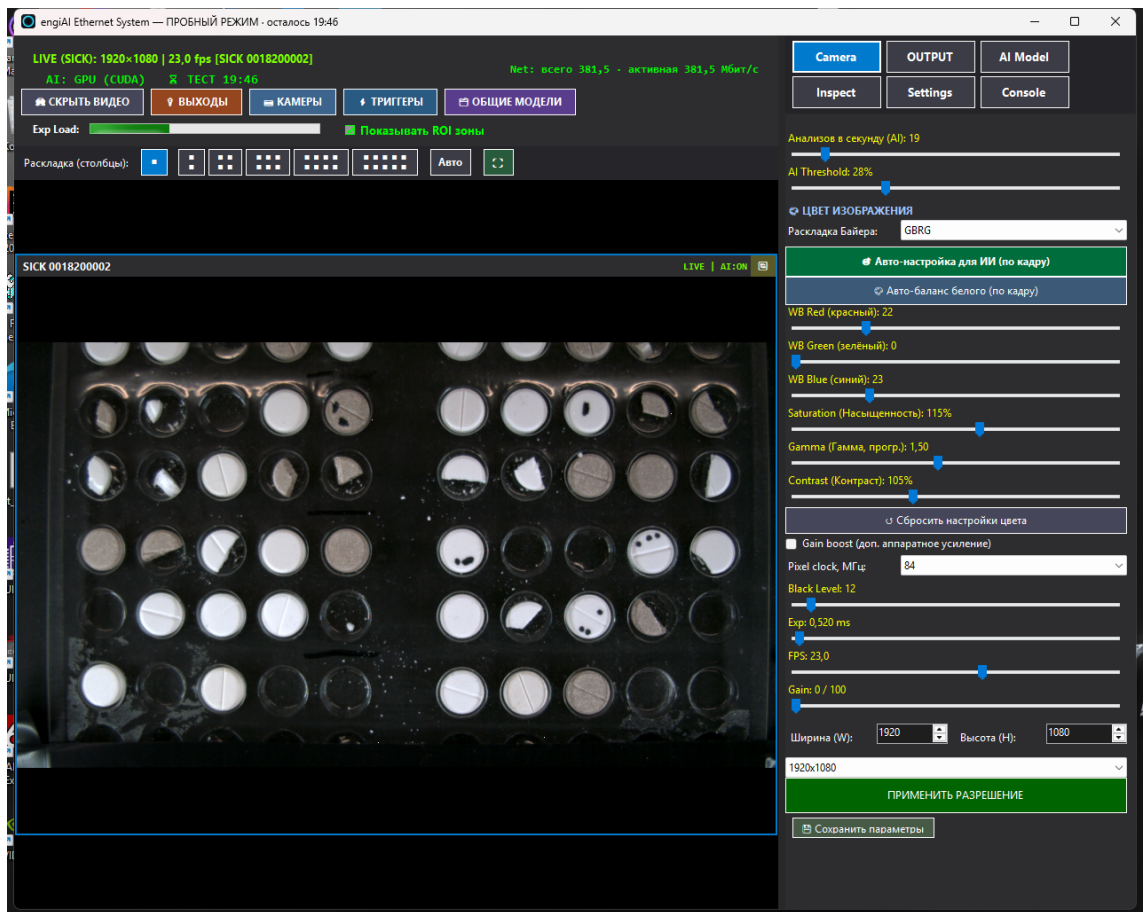
- 1 En la parte inferior, especifique la **anchura** y la **altura** del cuadro (o seleccione una opción predefinida de la lista) y haga clic. **APLICAR EL NIVEL DE DETALLE**. Cuanto mayor sea el nivel de detalle, más detalles podrá visualizar el modelo.
- 2 Haga clic en **"Ajuste automático para IA (por fotograma)"**. Un solo botón ajusta la velocidad de obturación, el rango dinámico y el balance de blancos con blanco y gris, de manera que el producto sea visible sin reflejos excesivos. Si es necesario, por separado. — **Balance de blancos automático**.
- 3 Si es necesario, ajuste manualmente los controles deslizantes de **"Exp"** (tiempo de exposición) y **"Gain"** (ganancia). Para objetos en movimiento... El tiempo de exposición es el parámetro principal: cuanto menor sea, menor será la cantidad de lubricante necesaria.
- 4 Haga clic en **Guardar parámetros**: los valores se guardarán en la cámara y se restaurarán al apagarla. alimentación.



Opción para ajustar el encuadre y botón "Aplicar ajuste".



Configuración automática para IA y equilibrio automático del blanco — cada uno al botón.



Пestaña "Cámara": configuración completa: umbral de IA, color, velocidad de obturación, nitidez, resolución.

¿Qué significan los parámetros?

Parámetro	¿Qué hace?	Efecto
Análisis por segundo (IA)	Límite superior del ritmo de inspección	menos — menor carga para la tarjeta gráfica
AI Threshold	Umbral de confianza del modelo	Si el resultado es inferior al umbral, no se considera válido.
Configuración de Bayer: WB (blanco), Saturación, Gamma, Contraste	color de la imagen (para imágenes en color de SICK)	colores correctos para las pastillas, el embalaje y la identificación
Exp	tiempo de exposición, ms	En resumen: menor tiempo de exposición para piezas en movimiento.
Gain / Gain boost	amplificación de la señal de la matriz	aumenta el brillo, pero añade ruido
Black Level	Nivel de negro	Límite inferior de brillo
FPS	frecuencia de fotogramas en modo libre	no se utiliza en modo de disparo
Ancho / Altura	Tamaño del fotograma	Cuadro más pequeño = mayor frecuencia y menor tráfico

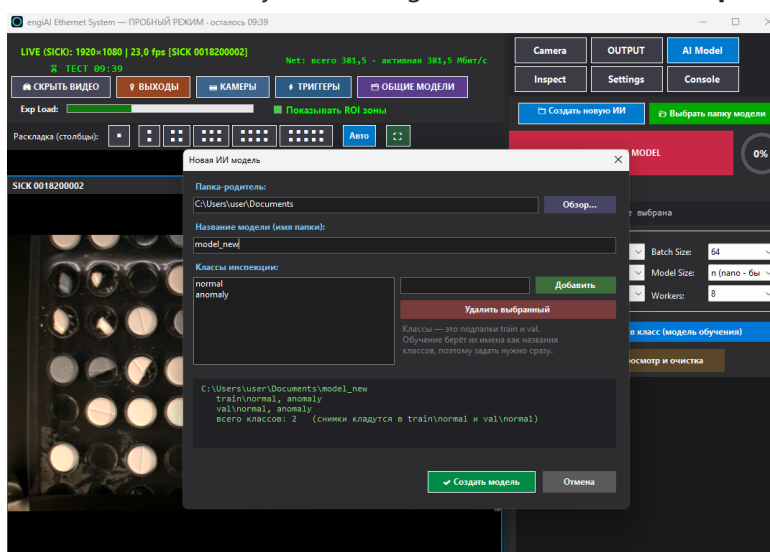
Es importante. Tome fotografías para el entrenamiento en las mismas condiciones en las que funcionará la línea: la misma iluminación, la misma velocidad, la misma posición de la cámara. Un modelo entrenado en condiciones diferentes no funcionará correctamente en la línea.

Paso 2. Nuevo modelo de IA y sus clases

El modelo aprende a distinguir entre "correcto" y "incorrecto" a partir de pequeñas imágenes: fragmentos de fotogramas. Estos fragmentos se definen mediante **zonas**, y su número aumenta gracias a los **datos sintéticos** (rotaciones y cambios de iluminación). La **clase** es simplemente una carpeta dentro de train y val: el número de carpetas determina cuántas respuestas puede generar el modelo. Normalmente hay dos clases: normal (válida) y anomaly (inválida). Los nombres se escriben en minúsculas.

2.1. Crear el modelo

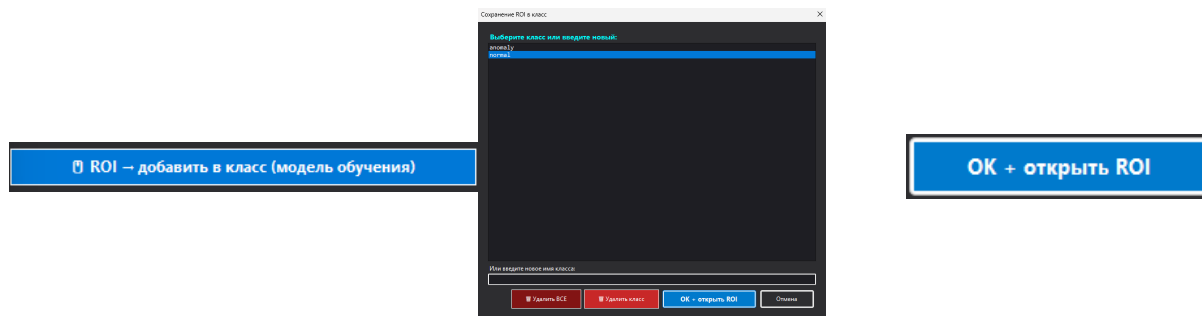
- 1 Haga clic en la pestaña "**Modelo de IA**" y luego en "**Crear un nuevo modelo de IA**".
- 2 Indique la carpeta y el nombre del modelo (por ejemplo, model_new). El programa creará dentro de esa carpeta las carpetas train y val.
- 3 La lista de clases ya incluye normal y anomaly; es posible añadir o eliminar clases directamente desde aquí.
- 4 Haga clic en **Crear modelo**. Si el modelo ya existe, haga clic en **Seleccionar carpeta de modelo** en su lugar.



Diálogo "Nueva modelo de IA": carpeta, nombre, lista de clases.

2.2. Abrir el editor de zonas para la clase

- 1 Haga clic en **ROI** → **Añadir a la clase (modelo de entrenamiento)**.
- 2 En la lista, seleccione la categoría (comience con anomaly) o introduzca un nuevo nombre en la parte inferior.
- 3 Haga clic en **OK + Abrir área de interés** — se abrirá el editor de áreas de interés en el vídeo en directo.



Diálogo de selección de clase:
lista, campo para el
nombre, "Aceptar + abrir ROI".

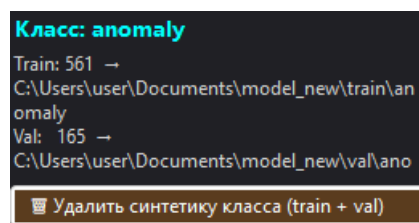
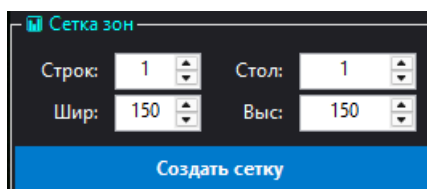
Confirmación de la selección de la clase.

Paso 3. Zonas, imágenes y datos sintéticos

En el editor, se definen los rectángulos que servirán como imágenes de entrenamiento. En el lado derecho, se encuentra una barra de datos sintéticos, una cuadrícula de zonas, un contador de imágenes y botones para tomar fotografías. La ventana se puede reducir y arrastrar; su tamaño se guarda.

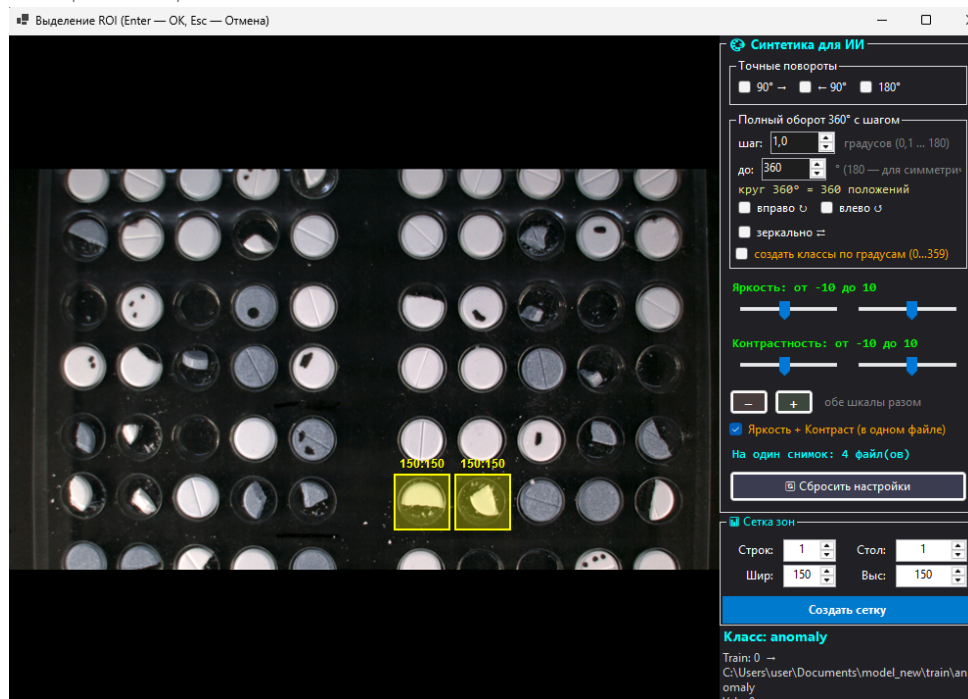
3.1. Asignar zonas al producto

- 1 En el grupo **"Cuadrícula de zonas"**, especifique el número de filas y columnas, así como el tamaño de la celda. Por defecto, el tamaño de la celda es **150x150**. píxeles: después, especifique este tamaño como "Tamaño de la imagen" durante el entrenamiento.
- 2 Haga clic en **"Crear rejilla"**. Aparecerá una rejilla de zonas amarillas; arrástrela con el ratón hasta la posición deseada del producto.
- 3 Para productos defectuosos, indique las zonas de fallo (tabletas rotas, con astillas, etc.) según la clasificación. normal — en perfecto estado.
- 4 **Color** define el color del borde, **Eliminar** elimina la zona, **Eliminar TODAS las zonas** — elimina la delimitación antes de cambio a otra clase.



Red de celdas: filas, columnas, tamaño de celda de 150x150.

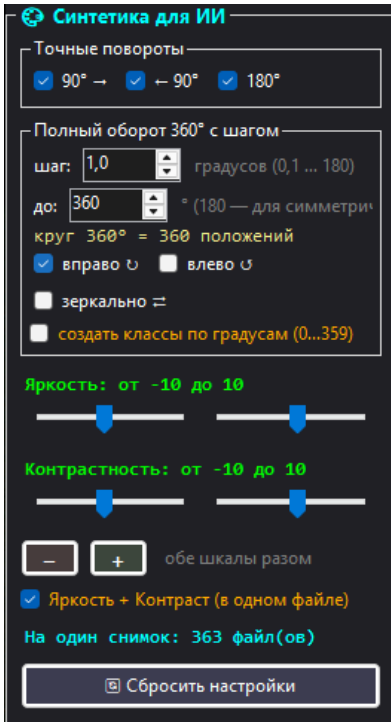
Número de ejemplos por clase: ¿cuántos ejemplos ya están en los conjuntos de entrenamiento y de validación?



El editor de zonas: se han establecido dos zonas en las pastillas blancas rotas (clase de anomalía).

3.2. Configurar los datos sintéticos

datos sintéticos: imágenes adicionales que el programa genera a partir de cada fotograma capturado, para que el modelo pueda reconocer el objeto en diferentes orientaciones o con diferentes iluminaciones. La sección **"datos sintéticos para IA"** se encuentra en la parte superior de la columna derecha del editor. La línea **"Para una sola imagen: N archivos"** muestra inmediatamente cuántas imágenes se generarán.



Panel de datos sintéticos: movimientos precisos, rotación
Ángulo de visión de 360°, rango de brillo y contraste.
Contador de archivos.

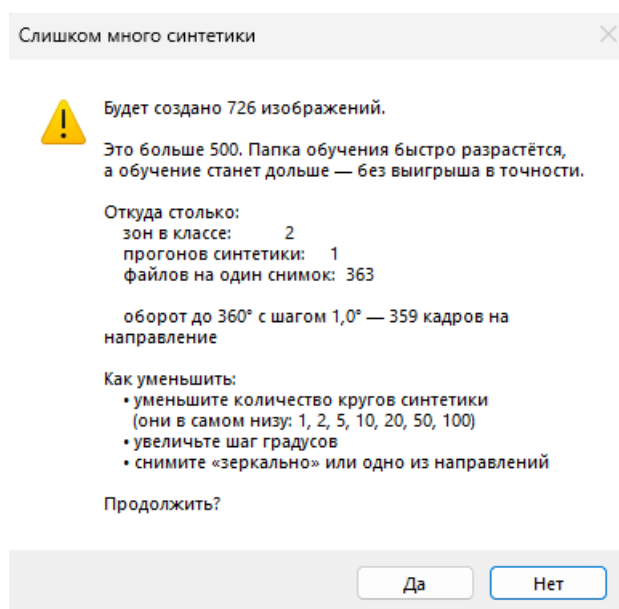
Número de círculos de datos sintéticos (1...50) y botón "Tomar captura".

Condiciones en la línea:	Brillo	Contraste	Rotación
Iluminación estable, el objeto está en la misma posición	de -5 a 5	de -5 a 5	Todos están capturados
Iluminación variable (ventana, lámparas de diferentes edades)	de -20 a 20	de -10 a 10	Todos están capturados
La pieza puede llegar en cualquier posición.	de -10 a 10	de -10 a 10	Rotación de 360° con un paso.
La pieza es simétrica, pero puede estar en posición horizontal o vertical.	de -10 a 10	de -10 a 10	Solo permite rotaciones de 180°.

Consejo. No se obsesionen con la cantidad. Cinco cientos opciones para una misma imagen no sustituyen a cincuenta **productos** diferentes. Los datos sintéticos aportan resistencia a la luz y a la rotación, pero no introducen nuevos tipos de defectos. Normalmente, 1000 imágenes son suficientes para una clasificación.

3.3. Tomar fotografías

- 1
- Seleccione el número de círculos de datos sintéticos (**1**) en la parte inferior para comenzar y haga clic en **Tomar captura**.
- 2
- Si se configuran más de 500 archivos, se mostrará una advertencia con el número exacto y Según el consejo, es recomendable reducirlo. Esto es normal; pulse **Sí**.
- 3
- El botón "**DETENER**" detiene la generación en cualquier momento; los archivos creados permanecen.
- 4
- Verifique el contador "**Clase**": muestra la cantidad de archivos que ya están en las carpetas "train" y "val". Botón "**Eliminar**" **datos sintéticos de clase** solo elimina los archivos creados por el programa (syn_...), no afecta a las imágenes reales (real_...). se indicará.



Advertencia sobre un gran volumen de datos sintéticos: de dónde proviene el número y cómo reducirlo.

¿Dónde se almacenan las imágenes: Train y Val?

Muestra de validación val Es necesario evaluar de manera honesta el modelo entrenado. Por defecto, cada imagen se procesa de la siguiente manera: train...y con una probabilidad del 20%, una copia adicional de este documento también se envía a.. val (marca de verificación) **En.. Val Con con una probabilidad del 20%)**.

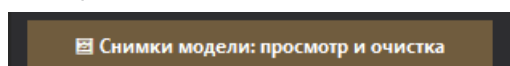
Opción **En.. Val Cada cuatro** Procede de la misma manera, paso a paso; solo se puede elegir una opción.

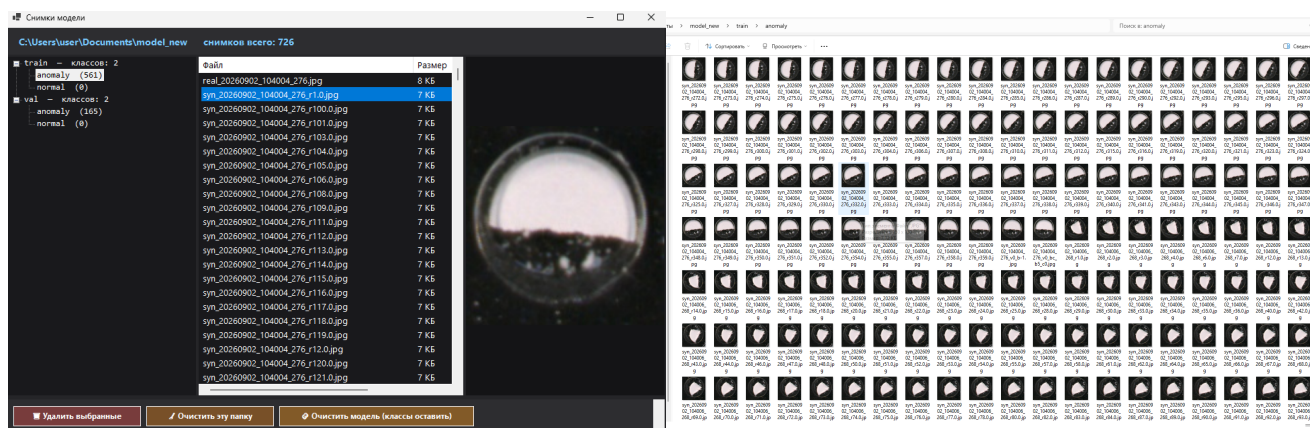
Botón / casilla de verificación	¿Qué hace?
Tomar una imagen	una imagen por cada pulsación, con todos los datos sintéticos.
Crear capturas de pantalla	secuencia de tomas consecutivas; se necesita una referencia de velocidad — "Por cuadro/segundo" o "Por "Codificador"
Número de plano/segundos	La serie se reproduce a una frecuencia determinada; está desactivada por defecto.
Relativo al codificador	La imagen obtenida en cada N pasos del codificador — las imágenes son uniformes a lo largo del recorrido del producto.
Guardar en Train	Las imágenes se utilizan para el entrenamiento.
En Val, con una probabilidad del 20 % / cada 4 casos.	¿Cómo seleccionar copias para la muestra de control?
1 / 2 / 5 / 10 / 20 / 50	¿Cuántos círculos de datos sintéticos debo generar para cada imagen?

Consejo. Todas las configuraciones de esta ventana, como la cuadrícula, los datos sintéticos, el modo de captura y la disposición Train/Val, se guardan **para el modelo**. Al pasar al siguiente conjunto de datos del mismo modelo, no es necesario modificar ninguna de estas configuraciones.

3.4. Ver lo que se ha introducido

El botón "**Imágenes del modelo: visualización y limpieza**" en la pestaña "Modelo de IA" abre una estructura de árbol train / val que muestra el número de archivos en cada clase. Aquí se pueden ver las imágenes, eliminar las que no son útiles, limpiar una clase específica o toda la estructura del modelo, dejando las carpetas vacías.



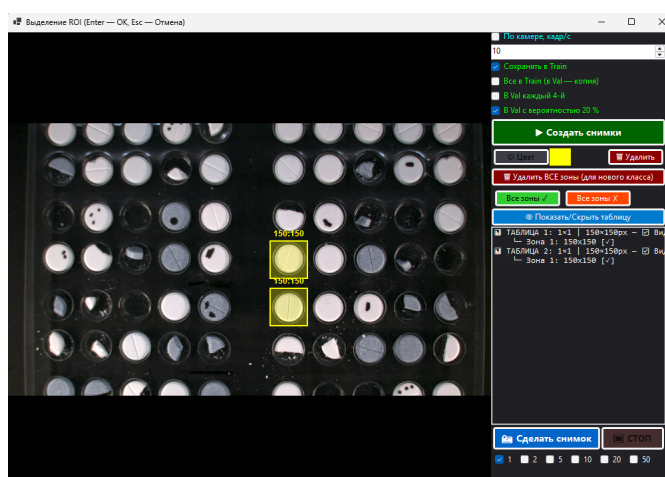


Ventana "Imágenes de modelo": clase de anomalía, 561 archivos en el conjunto de entrenamiento.

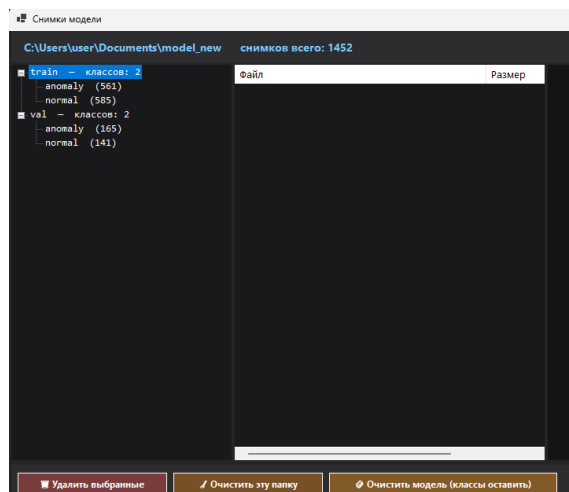
La misma carpeta en el explorador de Windows: imágenes de 150x150 píxeles con giros.

3.5. Repetir para la clase "normal"

Vuelva a hacer clic en **ROI** → **añadir a la clase (modelo de aprendizaje)**, seleccione **normal**, y haga clic en **Aceptar + abrir**. **ROI**, coloque las muestras en tabletas completas y tome fotografías. Puede haber más de dos clases: Se añaden utilizando el mismo diálogo, introduciendo un nuevo nombre.



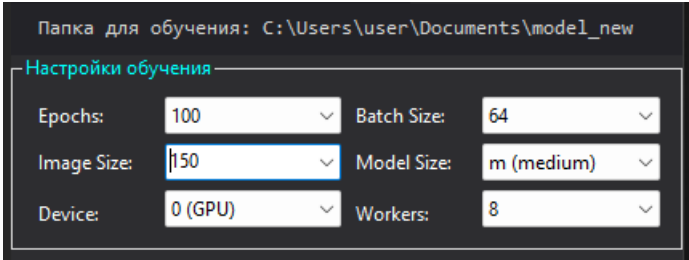
Clase normal: áreas en pastillas completas.



Resultado del conjunto: anomalías — 561, normales — 585 imágenes en el tren.

Paso 4. Entrenamiento del modelo

Una vez que se hayan completado las clases, vuelva a la pestaña "Modelo de IA". El grupo "Configuración de aprendizaje" define cómo se realiza el aprendizaje.



Configuración de aprendizaje. Tamaño de la imagen = 150 — como tamaño de la celda de la cuadrícula.

Parámetro	¿Qué significa?	Cómo elegir
Epochs	¿Cuántas veces revisará el modelo todo el conjunto de datos?	100 unidades para pruebas, 300 unidades para el modelo de producción.
Batch Size	¿Cuántas imágenes se procesan por un paso	Normalmente, 64 es una buena opción; si hay escasez de memoria de vídeo, reduzca
Image Size	¿A qué tamaño se reducen las imágenes?	Tamaño igual al de las celdas de la rejilla (150), preferiblemente cuadrado. Luego, ellos serían los encargados de inspeccionar.
Model Size	Tamaño de la red: n (nano), s (pequeño), m (medium)	n — más rápido, m — más preciso
Device	¿En qué entrenar?	0 (GPU), si hay una tarjeta gráfica NVIDIA, en caso contrario, utilizar el procesador.
Workers	Número de hilos para la preparación de datos:	8 para una computadora estándar

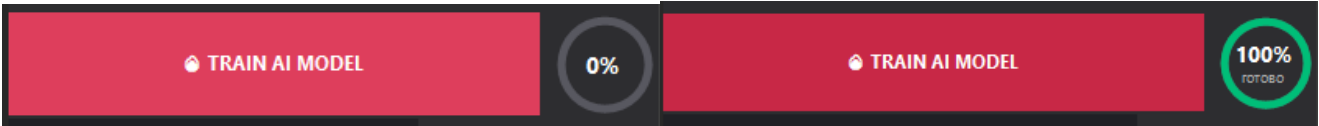
- 1

Haga clic en **ENTRENAR MODELO DE IA**. El botón cambiará a **DETENER MODELO DE IA**, lo que permitirá detener el entrenamiento.
- 2

El anillo a la derecha del botón muestra el porcentaje de finalización en función del número de épocas completadas.
- 3

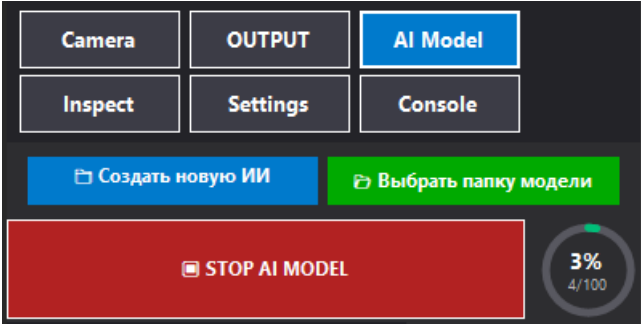
El progreso del aprendizaje se muestra en la pestaña "Consola".
- 4

Una vez finalizado, aparecerá el mensaje "La formación y la exportación han finalizado", y en la carpeta del modelo se encontrará el archivo `best.onnx`. Esta es la modelo entrenada.

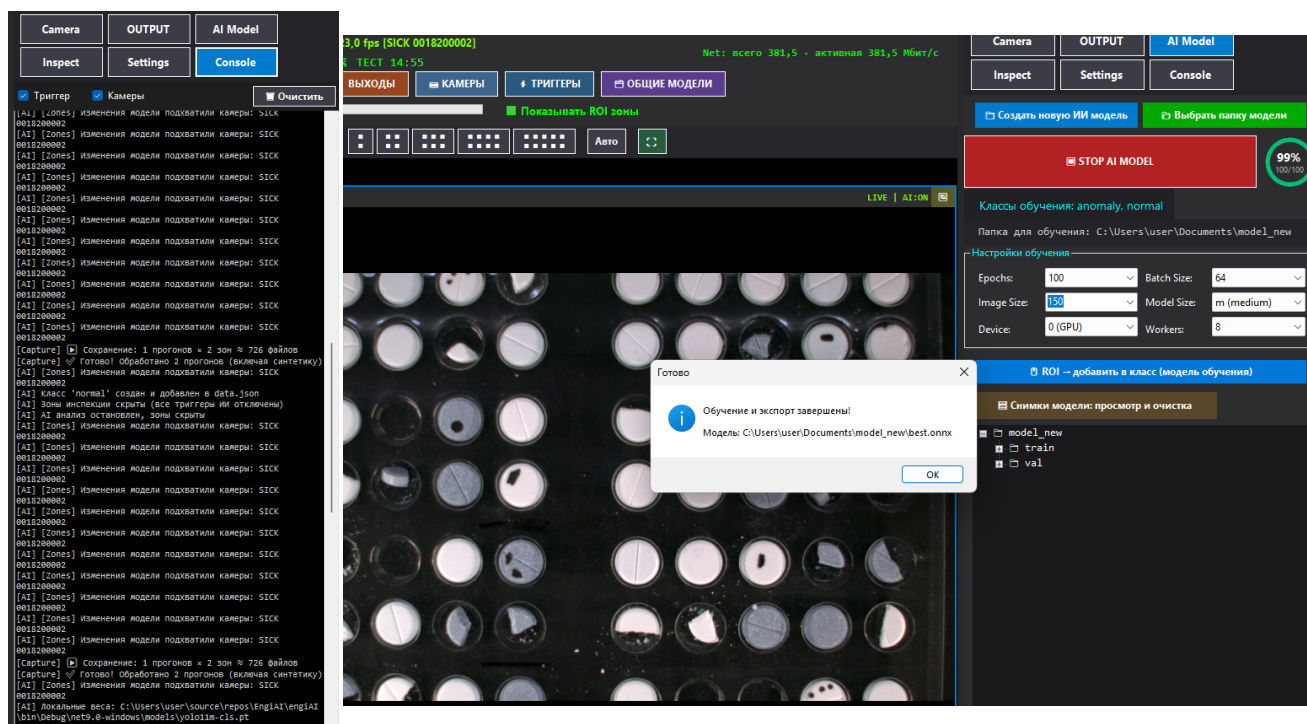


Inicio: MODELO DE IA, 0 %.

Completado: 100 %.



Entrenamiento en curso: el botón ahora dice "DETENER MODELO DE IA", y el círculo muestra el 3 % (4 de 100 épocas).



Consola: líneas de entrenamiento.

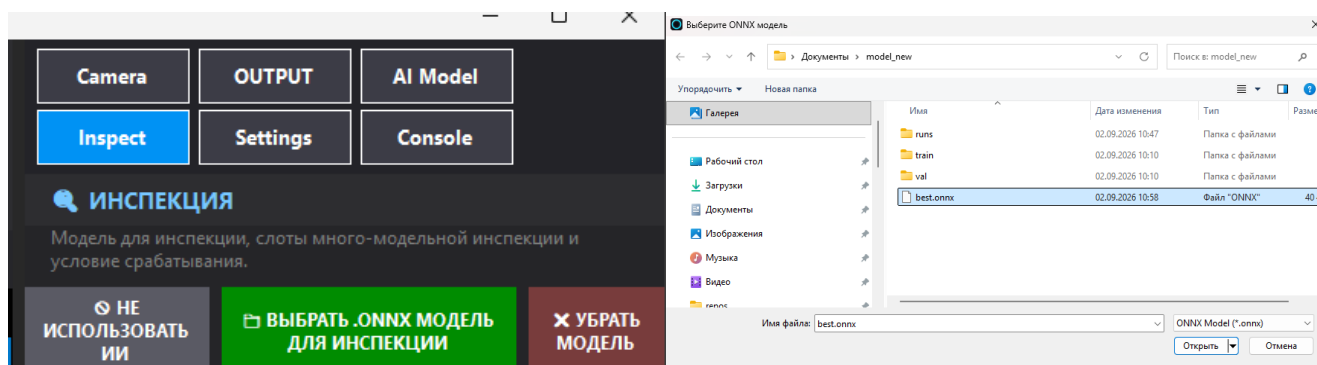
Mensaje de finalización del entrenamiento y exportación del modelo.

Paso 5. Inspección

Todo el proceso se realiza en la pestaña "**Inspect**". Primero, seleccione el modelo, luego defina las zonas de inspección y elija la señal que se utilizará para capturar la imagen.

5.1. Asignar el modelo

- 1 Haga clic en la pestaña "**Inspeccionar**" y pulse "**SELECCIONAR MODELO ONNX PARA INSPECCIÓN**".
- 2 Indique el archivo `best.onnx` en la carpeta de modelos.
- 3 La línea '**Clases de inspección**' indicará que el modelo es capaz de distinguir (por ejemplo, 1 — anomalía, 2 — normal).



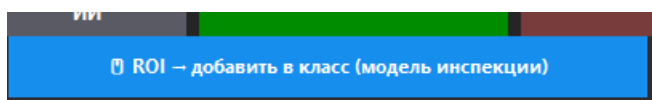
Pestaña "Inspeccionar": tres botones para controlar el modelo.

Seleccionar el archivo `best.onnx` en la carpeta de la plantilla.

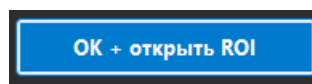
DESACTIVAR LA IA desactiva temporalmente el análisis, sin borrar la configuración; **ELIMINAR EL MODELO** elimina el modelo está completo.

5.2. Definir las zonas de inspección

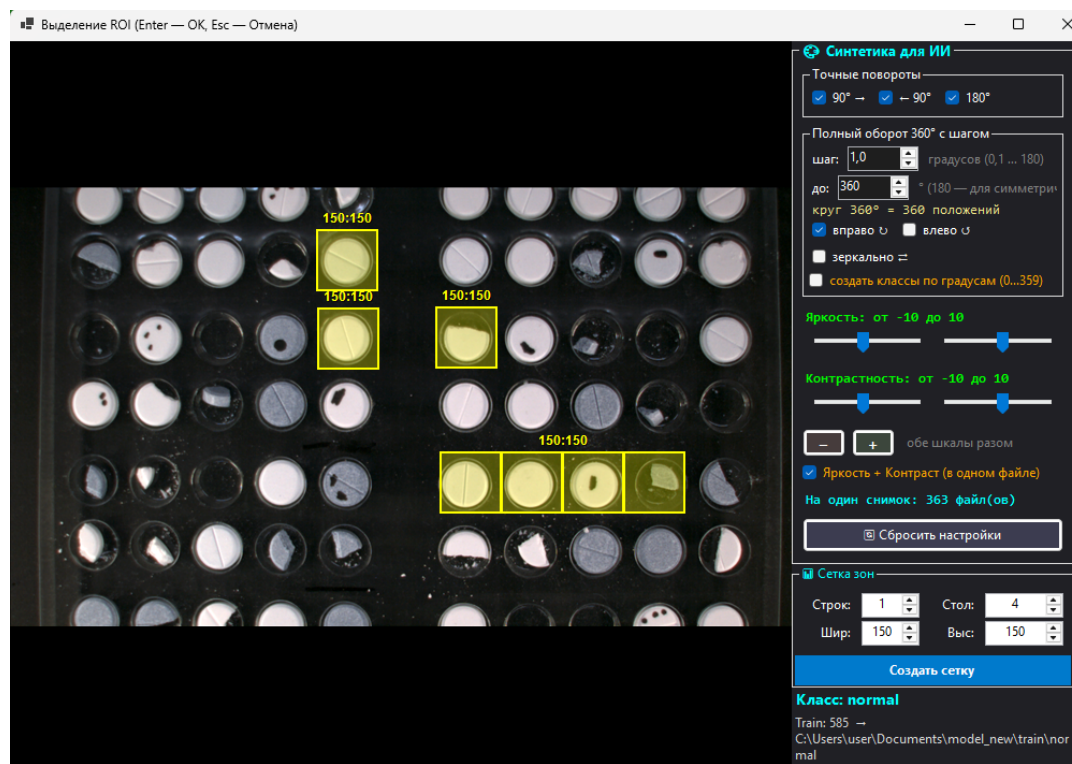
- 1 Haga clic en **ROI** → **Añadir a la clasificación (modelo de inspección)**.
- 2 En el diálogo, seleccione **cualquier** clase; para la inspección, no importa, ya que son zonas generales.
- 3 Haga clic en "**OK + Abrir ROI**" y defina las áreas donde se ubicarán los productos. Las áreas de inspección deben estar... cada cámara tiene la suya.



Botón para marcar las zonas de inspección.



Confirmar.



Áreas de inspección: se han colocado redes sobre varias pastillas.

5.3. Seleccionar el tipo de señal para analizar

La fuente de velocidad siempre es la misma: el programa elimina la anterior, independientemente de si es nueva o no. Para la primera verificación, marque la casilla **Por cámara** para que el análisis se realice en cada fotograma.

☐ По камере

☒ GPU

☐ По таймеру

Hay una tarjeta gráfica NVIDIA: habilite la GPU.

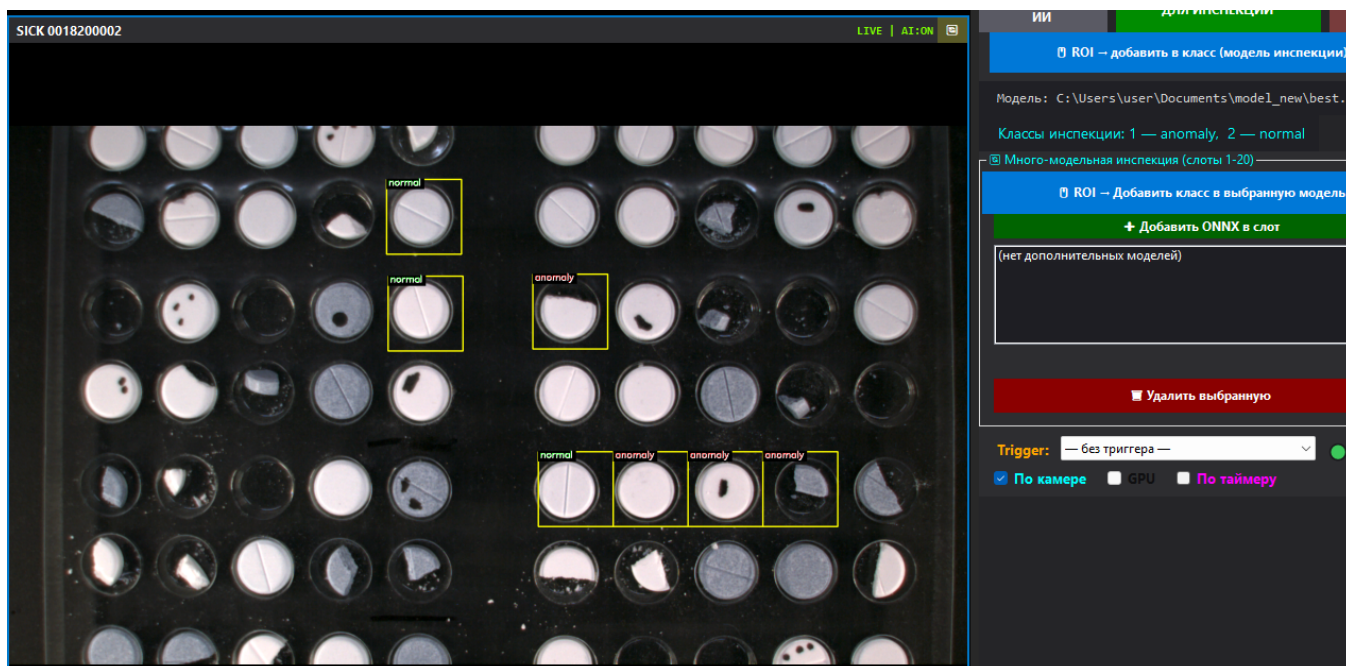
☐ По камере

☐ GPU

☐ По таймеру

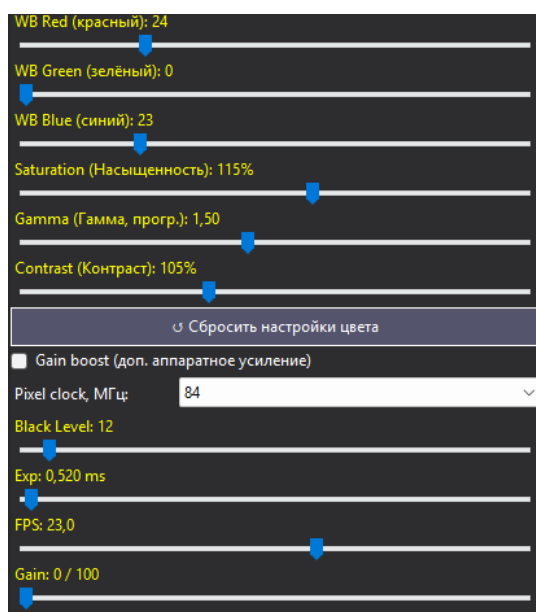
Análisis en el procesador: GPU desconectado.

Método	Cómo activar	Cuándo aplicar
Según la cámara	Casilla "Según la cámara"	Control continuo; el ritmo está limitado por el deslizador "Análisis". "en segundos" en la pestaña Cámara
Según el temporizador	Casilla "Según temporizador" y intervalo, ms	Control preciso y constante: por ejemplo, una vez por segundo.
Relativo al codificador	Casilla "Según el codificador"	Cinta transportadora con encoder: análisis basado en la trayectoria recorrida.
Según el disparador	Seleccionar la conexión en la lista de "Trigger"	Sensor externo en la entrada de la cámara: la imagen se captura en el momento en que... El método más preciso para determinar la fecha de fabricación es...



La inspección está en curso: en cada zona se ha identificado un tipo de producto: comprimidos estándar y otros de tipo anómalo.

Consejo. Si el resultado no es satisfactorio, regrese a la pestaña **Сámara** y ajuste la exposición, la ganancia y el color. La imagen que se muestra durante la inspección debe verse igual que la imagen que se captura.

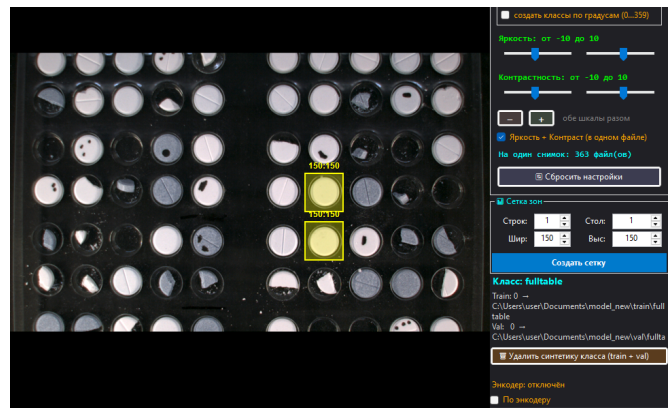
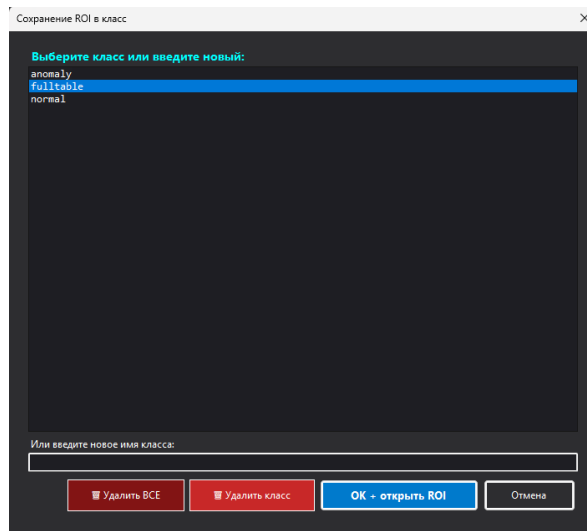


Los parámetros de color y exposición influyen en la precisión del análisis.

Añadir la clase y volver a entrenar el modelo

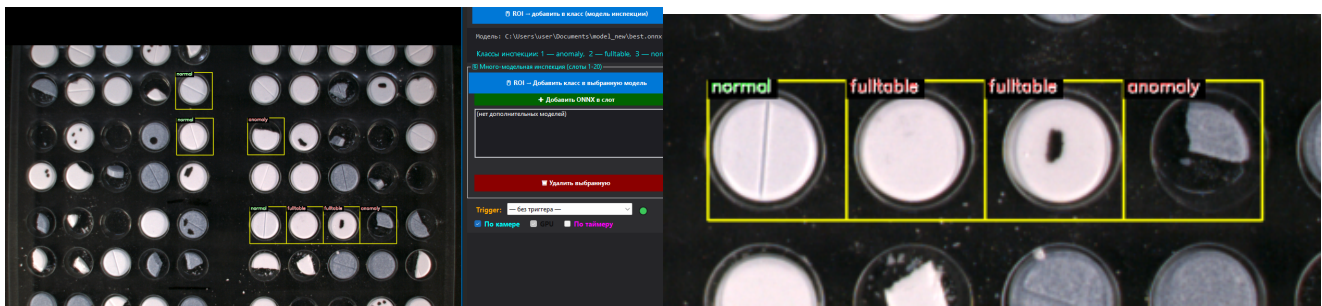
El modelo se puede ampliar: por ejemplo, además de las etiquetas normal y anomaly, se puede añadir una etiqueta para una tableta completa fulltable. El orden es el mismo que en la primera configuración.

- 1 En la pestaña "Modelo de IA", haga clic en **ROI** → **añadir a la clase (modelo de entrenamiento)**, y escriba un nuevo nombre. En la parte inferior del diálogo, haga clic en **Aceptar + Abrir ROI**.
- 2 Defina las zonas en los productos de la nueva categoría y tome fotografías.
- 3 Haga clic en **ENTRENAR MODELO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL** y espere hasta que se complete el proceso (100%). El archivo best.onnx se sobrescribirá.
- 4 En la pestaña "Inspeccionar", seleccione nuevamente `best.onnx` — aparecerá una tercera clase en la línea de clases.



Se ha añadido una nueva clase "fulltable" a la lista.

Áreas específicas en las tabletas completas para la tabla "fulltable".



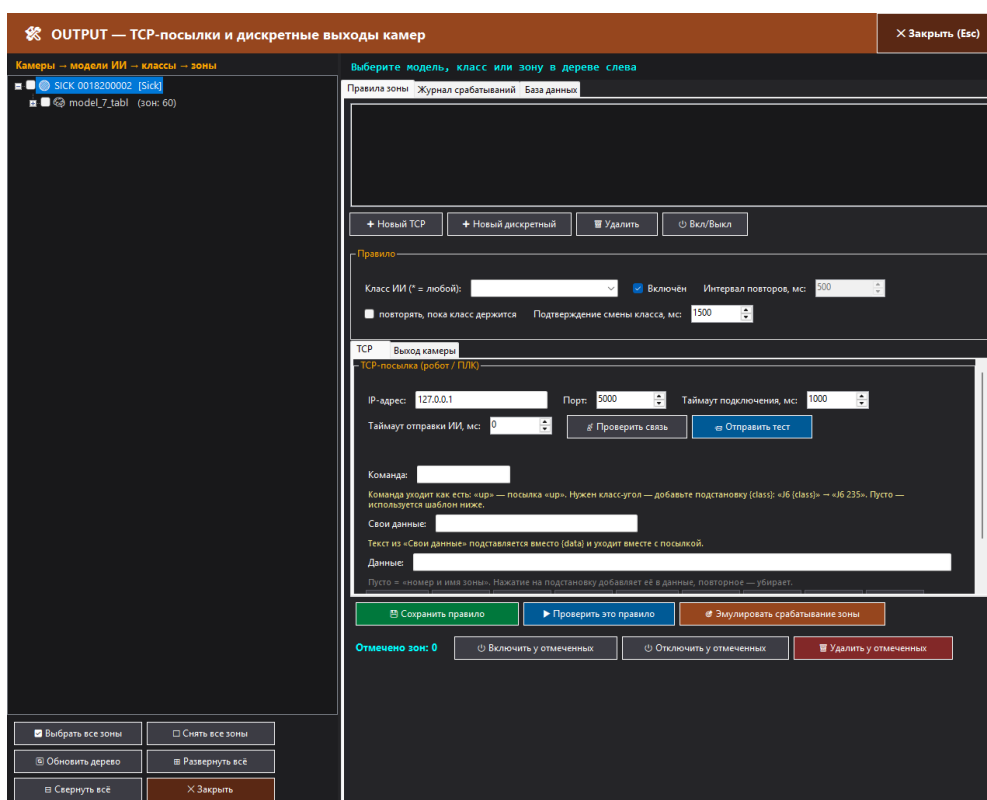
Después del reentrenamiento, el modelo es capaz de distinguir tres clases. Grande: normal, tableta completa, tableta completa, anomalía. Esto permite crear numerosos tipos de inspección y numerosas áreas de inspección. El programa es compatible con: **Multimodalidad** (varias modalidades en una sola cámara, para evitar que clases similares se confundan — grupo "La inspección multimodal" (en la pestaña "Inspeccionar"), la capacidad de utilizar múltiples **cámaras** y la posibilidad de definir múltiples zonas.

¿Qué sigue: rechazador, disparadores, modelos generales?

7.1. rechazador (pestaña OUTPUT)

El módulo "rechazador" convierte el resultado de la inspección en una acción: envío de un mensaje a través de la red o activación de la salida discreta de la cámara. A la izquierda, el árbol: cámara → modelo → clase → zona; la regla se crea para una zona y una cámara específicas.

- 1 Seleccione la zona en el árbol y haga clic en "+ Nuevo TCP" o "+ Nuevo discreto".
- 2 En el grupo "**Regla**", seleccione "**Clase de IA**" que debe activarse (por ejemplo, anomalía), y el intervalo. Repetir.
- 3 Para TCP, especifique la dirección IP y el puerto del robot o del PLC, el comando y los datos. Se pueden utilizar variables de sustitución como {zoneld}. {zone} {class} {conf} {camera} {model} {time} {date} y {data} (campo "Datos propios") – hacer clic en Añade la sustitución a los datos.
- 4 Para una salida discreta, selecciona la línea, el nivel y la duración del pulso.
- 5 **Verificar la conexión / Enviar una prueba / Simular el funcionamiento de la zona** – verificación de toda la secuencia. Sin esperar a que falle.
- 6 Haga clic en **Guardar regla**; de lo contrario, la regla no entrará en vigor. Los eventos se muestran en la pestaña. "Registro de eventos".



Ventana OUTPUT: árbol de zonas a la izquierda, regla de envío TCP a la derecha.

7.2. Disparador de un sensor externo (ventana DISPARADORES)

Modo principal para la cinta transportadora: la cámara captura un fotograma según la señal eléctrica del sensor en su entrada – el momento de captura más preciso. En la ventana **DISPOSITIVOS DE SENSOR**, seleccione el dispositivo del sensor, el conector de la cámara (HIKROBOT o SICK de 6 pines), la cámara y el tipo de salida del sensor (PNP – caso común, NPN – requiere una resistencia de pull-up), haga clic en **Establecer conexión** y configure el circuito según el diagrama. Luego, en la pestaña "Inspeccionar", seleccione la conexión en la lista **Dispositivos de sensor** y el frente **Análisis con señal positiva en la entrada**.

Importante. Los conectores "papá" en la cámara y "mamá" en el cable son simétricos. El único punto de referencia es la **clave** (una abertura grande en el conector). Un fallo en la conexión implica un cortocircuito: se encuentran conectados la alimentación y la salida. El botón **SALIDAS** muestra la disposición de los pines y la forma de verificar la conexión con un multímetro.

7.3. Modelos y configuraciones generales

- **MODELOS GENERALES** – en qué situaciones una sola cámara debe ser utilizada en múltiples cámaras: conjunto de parámetros. Se guarda con un nombre y se asigna a las cámaras.
- **Configuración** → **GUARDAR EN ARCHIVO** exporta todas las configuraciones del programa (cámara, modelos, reglas) — Es práctico antes de reinstalar o para transferir a una segunda computadora; **CARGAR DES DE ARCHIVO** Devuelve las configuraciones.
- En el mismo lugar, se guarda el vídeo de la cámara activa y se adquiere la licencia.
- **Consola** – Revista: conexión de cámaras, desarrollo del curso, funcionamiento del sistema de rechazo, alertas. Si hay algún problema, consulta aquí primero.

Lista de verificación rápida para principiantes.

Si no hay tiempo para leer todo, aquí está la secuencia completa:

- 1 **CÁMARAS** → «+ Añadir cámaras» → marcar sus cámaras → Añadir.
- 2 Pestaña «**Cámara**»: Establecer la resolución → «Ajuste automático para IA» → «Guardar parámetros».
- 3 Pestaña "**Modelo de IA**" → "Crear un nuevo modelo de IA" → especificar el nombre.
- 4 «ROI → añadir a la clase (modelo de aprendizaje)» → clase anomaly → «Crear una cuadrícula» 150x150 → colocar Áreas con defectos en los productos → "Tomar una fotografía".
- 5 Lo mismo se aplica a la clase `normal` en productos de calidad.
- 6 Configuración de entrenamiento: Tamaño de la imagen 150 → **ENTRENAR MODELO DE IA** → esperar al 100% → obtener best.onnx.
- 7 Pestaña «**Inspeccionar**» → «SELECCIONAR MODELO ONNX PARA INSPECCIÓN» → indicar best.onnx.
- 8 «ROI → añadir a la categoría (modelo de inspección)» → delimitar las zonas de inspección.
- 9 Configurar "En la celda" (o seleccionar un disparador) y asegurarse de que las áreas estén correctamente marcadas. Clases.
- 10 **SALIDA** → seleccionar zona → regla para la clase "anomalía" → "Simular activación de la zona" → "Mantener la norma".

Si algo no funciona:

Síntoma	Qué verificar
La cámara no aparece en la lista	Alimentación y cable; para SICK — IDS Camera Manager; para HIKROBOT después de Esperar a que se active el cierre de emergencia y luego "reestablecer la conexión".
La imagen es oscura / gris / tiene colores incorrectos.	Cámara → «Ajuste automático para IA»; para cámaras SICK a color: disposición de Bayer y balance de blancos
El modelo confunde las clases.	Pocas piezas diferentes; las fotos fueron tomadas con otra iluminación; Tamaño de la imagen no igual tamaño que la celda
El entrenamiento es lento o muy lento	Dispositivo = CPU, si no hay tarjeta gráfica NVIDIA; reducir el tamaño del lote; consultar la consola.
La inspección no funciona	¿Se ha seleccionado best.onnx? ¿Existen áreas de inspección? ¿Está activado el sensor de velocidad (Po cámara / temporizador / disparador); El umbral de IA no es demasiado alto.
La regla de rechazo está inactiva	¿Se ha marcado la opción "Guardar regla"? ¿La casilla "Activado" está marcada? ¿La clase de regla coincide con...? respuesta del modelo