



**Унифицированная программная платформа
для разработки
конечно ориентированных программных комплексов
автоматического распознавания объектов
на основе нейросетевых подходов
«Платформа-ГНС»**

Установка и эксплуатация клиентской части

АННОТАЦИЯ

Унифицированная программная платформа для разработки конечно ориентированных программных комплексов автоматического распознавания объектов на основе нейросетевых подходов (Платформа)» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ от 31.08.2020 № 2020660194) (далее – «Платформа-ГНС») реализована по архитектуре «клиент-сервер».

В настоящем документе приведено руководство по установке и эксплуатации клиентской части ПО Платформа-ГНС, включающей автоматизированные рабочие места (АРМ) разработчиков (АРМ-Р) и администраторов (АРМ-А).

СОДЕРЖАНИЕ

Системные требования	6
1. Установка и настройка.....	7
1.1. Дистрибутив.....	7
1.2. Запуск программы	7
1.3. Документация	7
1.4. Техническая поддержка.....	8
2. Пользовательский интерфейс АРМ-Р.....	9
2.1. Интерфейс приложения Загрузчик	9
2.1.1. Окно авторизации.....	9
2.1.2. Окно выбора темы проектов	10
2.1.3. Основное меню	10
2.2. Интерфейс приложения Управление	25
2.2.1. Раздел Проект	26
2.2.2. Раздел Выборка.....	31
2.2.3. Раздел Обучение	33
2.2.4. Раздел Тестирование	34
2.2.5. Раздел Прошивка.....	35
2.3. Интерфейс приложения Разметка БД.....	36
2.4. Интерфейс приложения Разметчик звуков.....	39
2.5. Интерфейс приложения Редактор выборок.....	41
3. Работа в АРМ-Р	44
3.1. Запуск и авторизация	44
3.2. Работа в приложении Загрузчик.....	45

3.2.1. Создание нового проекта	45
3.2.2. Выбор проекта из существующих.....	47
3.2.3. Открытие проекта.....	47
3.3. Работа с проектом в приложении Управление	49
3.3.1. Создание задания проекта	49
3.3.2. Создание и применение выборки.....	50
3.3.3. Настройки основных параметров нейросети	51
3.3.4. Настройки параметров обучения	56
3.3.5. Запуск обучения нейросети и результаты обучения	62
3.3.6. Настройки параметров тестирования нейросети.....	63
3.3.7. Запуск тестирования нейросети и результаты тестирования	64
3.3.8. Создание прошивки.....	66
3.4. Работа с изображениями в приложении Разметчик	69
3.4.1. Предварительный просмотр изображений.....	69
3.4.2. Разметка изображения	70
3.4.3. Редактирование и удаление объекта.....	71
3.4.4. Разметка линейной интерполяцией.....	72
4. Пользовательский интерфейс АРМ-А.....	74
4.1. Вход в приложение	74
4.2. Режим «Проекты»	75
4.2.1. Раздел Сводка режима «Проекты»	78
4.2.2. Разделы Группы пользователей и Пользователи	79
4.2.3. Разделы Темы проектов и Проекты.....	80
4.2.4. Раздел Базы данных	80
4.2.5. Раздел Загрузка.....	81

4.3. Режим «Кластер».....	81
4.3.1. Раздел Сводка режима «Кластер»	83
4.3.2. Раздел Задания	84
4.3.3. Раздел Загрузка кластера	85
4.3.4. Раздел Расписание.....	85
4.3.5. Раздел Лог	85
4.3.6. Раздел Состояние системы.....	86

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Для запуска и использования «Платформы-ГНС» предъявляются следующие технические требования

Минимальные требования	
Операционная система	<ul style="list-style-type: none">• Windows 7/10/11 (64 бит)• Linux Ubuntu версии не ниже 18.04 (64 бит)• Astra Linux версии 1.7 (64 бит)
Процессор	Процессор с тактовой частотой 1,2 ГГц
ОЗУ	Не менее 4 Гбайт оперативной памяти
Жесткий диск	8 Гбайт свободного пространства на жёстком диске (HDD)
Канал доступа к внешним сетям	100 Мбит/с
Устройства	<ul style="list-style-type: none">• Монитор с разрешением не менее 1920x1080• Устройство чтения оптических дисков• Клавиатура• Мышь

Рекомендованные требования	
Процессор	Процессор с тактовой частотой 2 ГГц (или выше)
ОЗУ	16 Гбайт (или больше) оперативной памяти
Жесткий диск	16 Гбайт (или больше) свободного пространства на жёстком диске (HDD)
Канал доступа к внешним сетям	1 Гбит/с

1. УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА

1.1. Дистрибутив

В дистрибутив входит специализированное ПО автоматизированных рабочих мест (АРМ) разработчиков (АРМ-Р) и администраторов (АРМ-А). ПО поставляется в виде портативной версии, не требующей специальной установки в операционной системе.

Для начала работы с программой необходимо скопировать файлы программы в отдельную директорию.

1.2. Запуск программы

После завершения копирования файлов программы из дистрибутива, зайдите в папку с программой и запустите файл **start.bat** на ОС Windows или **start.sh** для ОС Linux.

1.3. Документация

Документация доступна в любой из компонент программы по кнопке .

Также документацию можно открыть непосредственно из папки с программой: `armp\config\АРМ-Р_user_guide.pdf`.

1.4. Техническая поддержка

Сообщения об ошибках при работе с программой рекомендуется отправлять на электронную почту support.plat@gosniias.ru. В сообщении необходимо указать следующую информацию:

- название организации;
- версию АРМ-Р – доступна одним из следующих способов:
 - в заголовке окна Загрузчика;
 - по кнопке  при работе с проектом или базой данных;
 - в файле version в корне папки программы.
- последовательность действий, приводящую к возникновению ошибки;
- снимок экрана.

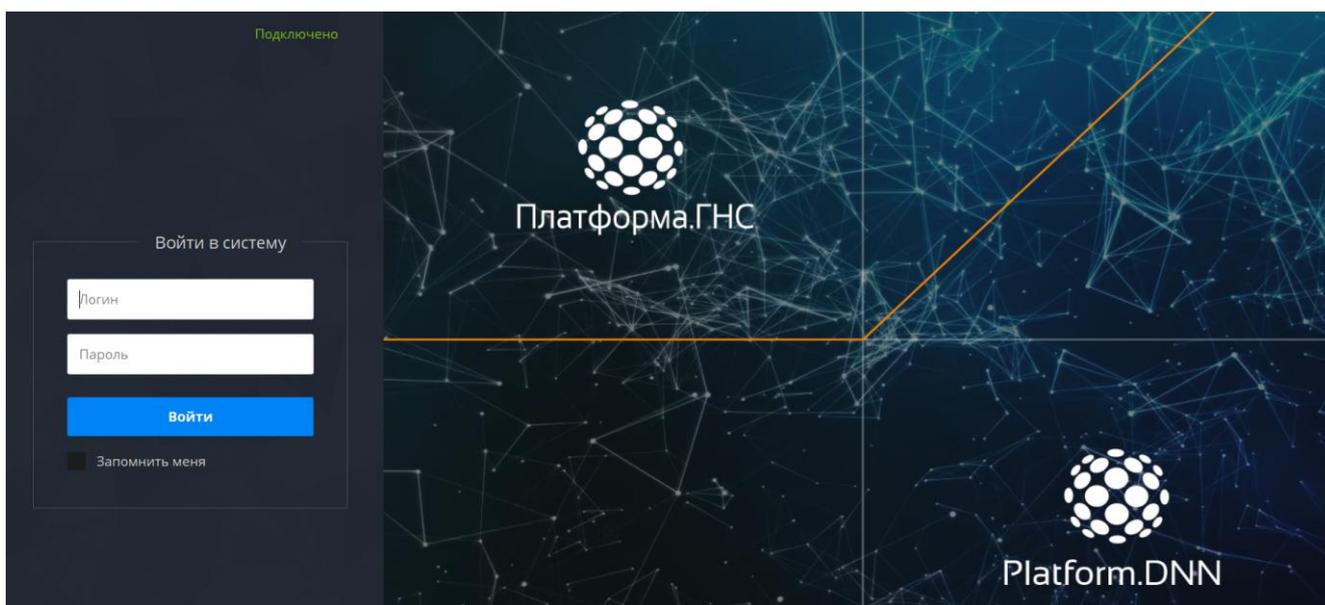
2. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС АРМ-Р

Выполнение основных задач обучения ГНС осуществляется через автоматизированное рабочее место разработчика (АРМ-Р).

2.1. Интерфейс приложения Загрузчик

2.1.1. Окно авторизации

Окно авторизации приложения **Загрузчик** служит для авторизации пользователя и предоставляет доступ к основным функциям программы в зависимости от прав пользователя.



Экран входа в приложение АРМ-Р

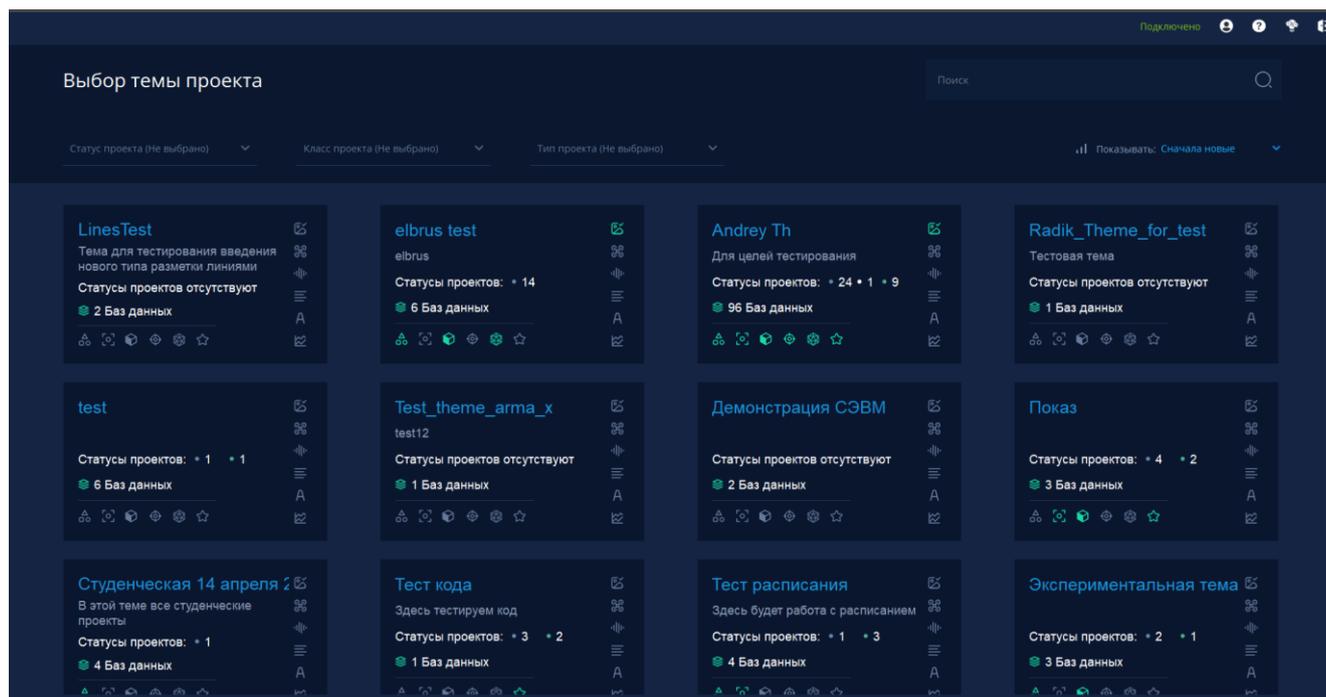
В верхней части окна отображается состояние подключения: **Подключено**.

Логин и пароль вводятся в соответствующие поля и далее осуществляется вход по кнопке **Войти**.

Пароль и логин можно сохранить, поставив галочку в поле **Запомнить меня**.

После успешной авторизации отображается окно с выбором темы проектов.

2.1.2. Окно выбора темы проектов



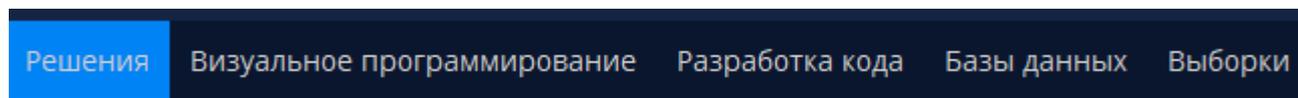
Окно выбора темы проектов

В верхней части экрана можно настроить фильтры по статусу, классу и типу проекта, а также сбросить выбранные фильтры.

На карточке темы представлена статистическая информация по статусу и типу проектов, а также по количеству баз данных, находящихся в этой теме. Типы проектов, содержащиеся в теме, представлены в виде индикации соответствующих иконок. Нажмите на необходимую тему проекта для отображения рабочей области пользователя.

2.1.3. Основное меню

Основное меню Загрузчика состоит из вкладок **Решения**, **Визуальное программирование**, **Разработка кода**, **Базы данных** и **Выборки**. Переключение между вкладками осуществляется мышью, активная вкладка выделяется голубым цветом.



- ▶ Вкладка **Решения** Показывает список доступных проектов и их параметры, позволяет выбирать созданные проекты, создавать новые проекты, работать с проектами

- ▶ Вкладка **Визуальное программирование** Показывает список проектов визуального программирования, доступных для выбора и их параметры, позволяет выбирать созданные проекты, создавать новые проекты, работать с проектами

- ▶ Вкладка **Разработка кода** Показывает список проектов разработки кода, доступных для выбора и их параметры, позволяет выбирать созданные проекты, создавать новые проекты, работать с проектами

- ▶ Вкладка **Базы данных** Показывает список всех доступных баз данных и их параметры, позволяет выбирать и работать с базами данных и с их содержимым

- ▶ Вкладка **Выборки** Содержит список шаблонных выборок с фильтрами по теме аналогично вкладке «Базы данных»

2.1.3.1. Вкладка Решения

На вкладке **Решения** осуществляется выбор проектов для работы, создание новых проектов, а также отображаются параметры проектов.

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	ТИП	АВТОР	СОЗДАНО	РЕДАКТИРОВАНО	СТАТУС
15-04-tracking	Сопровождение объектов	Администратор п. [admin]	4 дня назад	1 день назад	✓ Обучен
17-04-classification-audio	Классификация	Администратор п. [admin]	1 день назад	1 день назад	✓ Обучен
15-04-code	Другое	Администратор п. [admin]	3 дня назад	1 день назад	✓ Обучен
17-04-classification-sound	Классификация	Администратор п. [admin]	1 день назад	1 день назад	🔒 Начат
15-04-segmentation	Семантическая сегментация	Администратор п. [admin]	4 дня назад	4 дня назад	✓ Обучен
15-04-objectdetection-yolo	Обнаружение объектов	Администратор п. [admin]	4 дня назад	4 дня назад	✓ Обучен

 – кнопка создания нового проекта

 – кнопка удаления уже созданного проекта

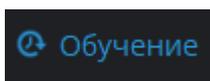
Основные параметры проектов:

- ▶ **Название проекта** Название проекта указывается при создании проекта
- ▶ **Тип** Наименование типового решения, используемого в проекте
- ▶ **Автор** Должность (или имя) пользователя, который создал проект
- ▶ **Создано** Дата создания проекта
- ▶ **Редактировано** Дата последнего редактирования проекта
- ▶ **Статус** Изменяется в зависимости от состояния проекта

Статусы проектов:



Статус присваивается после создания проекта

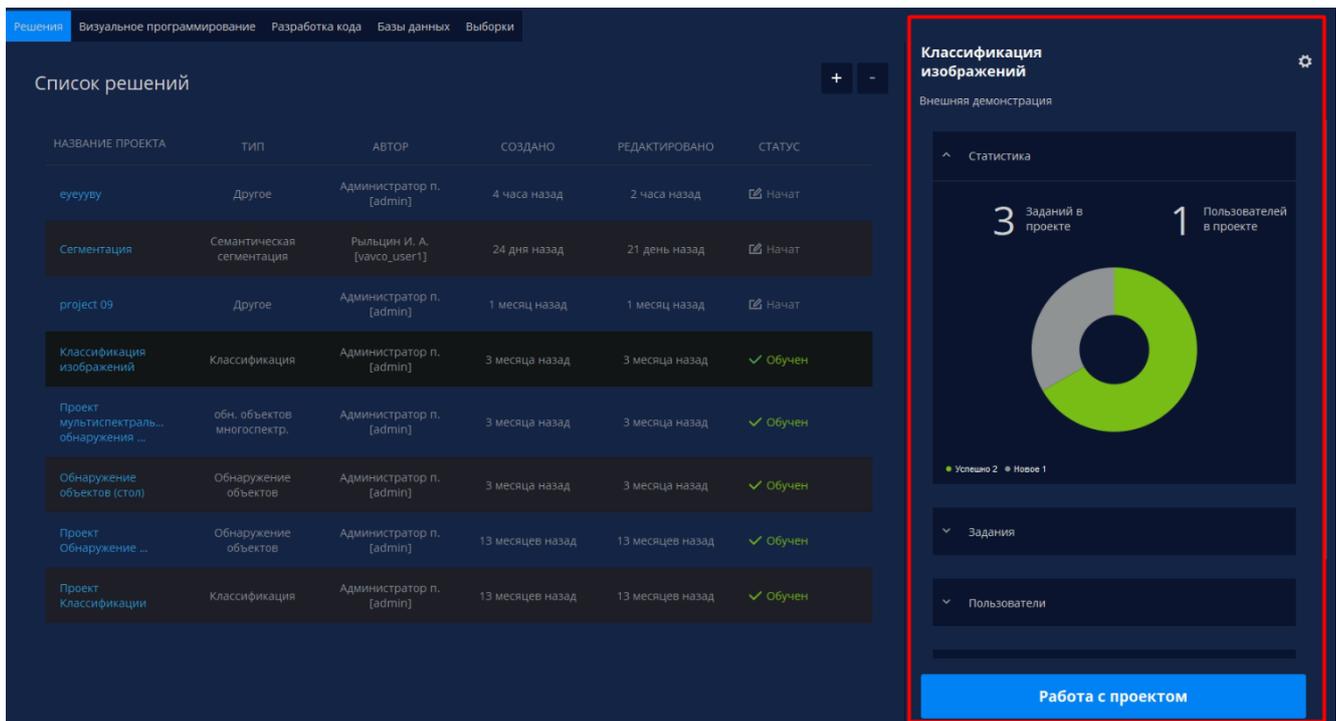


Статус присваивается проекту, если в нем есть хотя бы одно задание, которое обучается



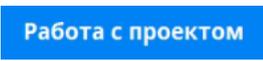
Статус присваивается после успешного завершения обучения

При выборе любого проекта на вкладке **Решения** появляется **правая боковая панель**.

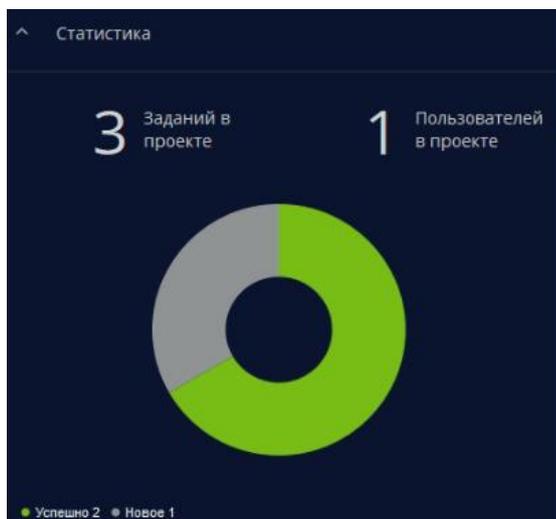


Правая боковая панель на вкладке Решения

На правой боковой панели располагаются:

- ▶ Наименование выбранного проекта
- ▶ Вкладки: Статистика, Задания, Пользователи, Описание, Общая информация о проекте
- ▶ Кнопка 

Статистика

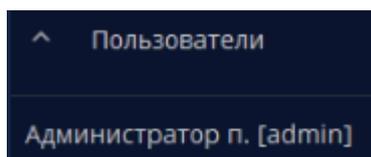


На вкладке отображается количество активных заданий, активных пользователей, круговая диаграмма с процентным соотношением статусов заданий текущего проекта.

Статусы заданий на круговой диаграмме:

- ▶ Новое Показывает процентное соотношение новых, еще не запущенных на выполнение заданий
- ▶ В процессе Показывает процентное соотношение выполняемых и незавершенных в текущий момент заданий
- ▶ Успешно Показывает процентное соотношение успешно завершенных заданий
- ▶ Ошибка Показывает процентное соотношение заданий, завершившихся с ошибкой
- ▶ Отменено Показывает процентное соотношение отмененных заданий

Список пользователей



На вкладке отображаются пользователи, которым доступен выбранный проект.

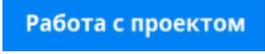
ВАЖНО: Добавление и удаление пользователей проекта осуществляет администратор.

Общая информация о проекте

На вкладке дублируется основная информация о выбранном проекте:

- ▶ Автор Должность (или имя) пользователя, указанного в учетной записи
- ▶ Создан Дата создания проекта
- ▶ Изменен Дата последнего редактирования проекта
- ▶ Тип Используемое типовое решение в проекте

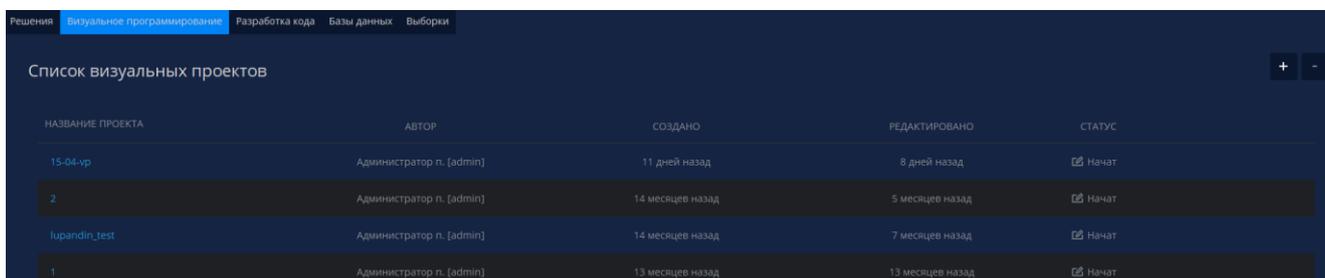
Кнопка «Работа с проектом»

Кнопка  предназначена для начала работы с выбранным проектом. По нажатию кнопки запускается приложение **Управление**, в котором непосредственно осуществляется работа с проектом.

ВАЖНО: Проект открывается в отдельном приложении **Управление**. Вы можете открывать и закрывать по отдельности каждый проект. В работе могут быть одновременно несколько проектов.

2.1.3.2. Вкладка Визуальное программирование

На вкладке **Визуальное программирование** осуществляется выбор проектов визуального программирования, создание новых проектов, отображаются параметры проектов.



Скриншот интерфейса приложения «Визуальное программирование». В верхней части видна панель навигации с вкладками: «Решения», «Визуальное программирование» (выделена), «Разработка кода», «Базы данных», «Выборки». Основное содержимое — «Список визуальных проектов» с таблицей:

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	АВТОР	СОЗДАНО	РЕДАКТИРОВАНО	СТАТУС
15-04-ур	Администратор п. [admin]	11 дней назад	8 дней назад	📄 Начат
2	Администратор п. [admin]	14 месяцев назад	5 месяцев назад	📄 Начат
lupandin_test	Администратор п. [admin]	14 месяцев назад	7 месяцев назад	📄 Начат
1	Администратор п. [admin]	13 месяцев назад	13 месяцев назад	📄 Начат

 — кнопка создания нового проекта

 — кнопка удаления уже созданного проекта

Основные параметры проектов визуального программирования:

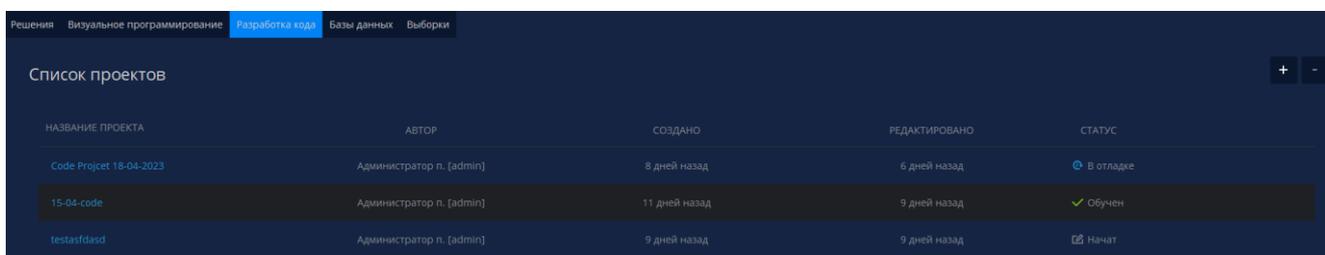
- ▶ **Название проекта** Название проекта указывается при создании проекта
- ▶ **Автор** Должность (или имя) пользователя, который создал проект

На **правой боковой панели** располагаются:

- ▶ Наименование выбранного проекта
- ▶ Вкладки: Статистика, Схемы, Пользователи, Описание, Общая информация
- ▶ Кнопка **Работа с проектом**

2.1.3.3. Вкладка Разработка кода

На вкладке **Разработка кода** осуществляется выбор проектов для работы, создание новых проектов, а также отображаются параметры проектов.



НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	АВТОР	СОЗДАНО	РЕДАКТИРОВАНО	СТАТУС
Code Project 18-04-2023	Администратор п. [admin]	8 дней назад	6 дней назад	В отлажке
15-04-code	Администратор п. [admin]	11 дней назад	9 дней назад	Обучен
testasfdaad	Администратор п. [admin]	9 дней назад	9 дней назад	Начат

 – кнопка создания нового проекта

 – кнопка удаления уже созданного проекта

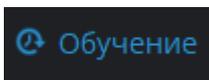
Основные параметры проектов разработки кода:

- ▶ **Название проекта** Название проекта указывается при создании проекта
- ▶ **Автор** Должность (или имя) пользователя, который создал проект
- ▶ **Создано** Дата создания проекта
- ▶ **Редактировано** Дата последнего редактирования проекта
- ▶ **Статус** Изменяется в зависимости от состояния проекта

Статусы проектов разработки кода:



Статус присваивается после создания проекта



Статус присваивается проекту, если в нем есть хотя бы одно задание, которое обучается



Статус присваивается после успешного завершения обучения



присваивается проектам, которые находятся в режиме отладки кода (запущен Jupiter Notebook)

При выборе любого проекта на вкладке **Разработка кода** появляется **правая боковая панель**.

The screenshot shows the 'Code Project' interface. The main area displays a table of projects:

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	АВТОР	СОЗДАНО	РЕДАКТИРОВАНО	СТАТУС
Code Project 18-04-2023	Администратор п. [admin]	8 дней назад	6 дней назад	В отладке
15-04-code	Администратор п. [admin]	11 дней назад	9 дней назад	Обучен
testasfdasd	Администратор п. [admin]	9 дней назад	9 дней назад	Начат
first_code	Администратор п. [admin]	14 месяцев назад	9 дней назад	Обучен
2	Администратор п. [admin]	14 месяцев назад	9 дней назад	Обучен
1	Администратор п. [admin]	13 месяцев назад	9 дней назад	Обучен
29-10-code	Администратор п. [admin]	5 месяцев назад	9 дней назад	Обучен

The right sidebar for 'Code Project 18-04-2023' includes:

- Default theme: Дефолтная тема
- Statistics: 2 Files in project, 4 Users in project
- Python 2 logo
- Files, Users, and Description tabs
- 'Работа с проектом' (Work with project) button

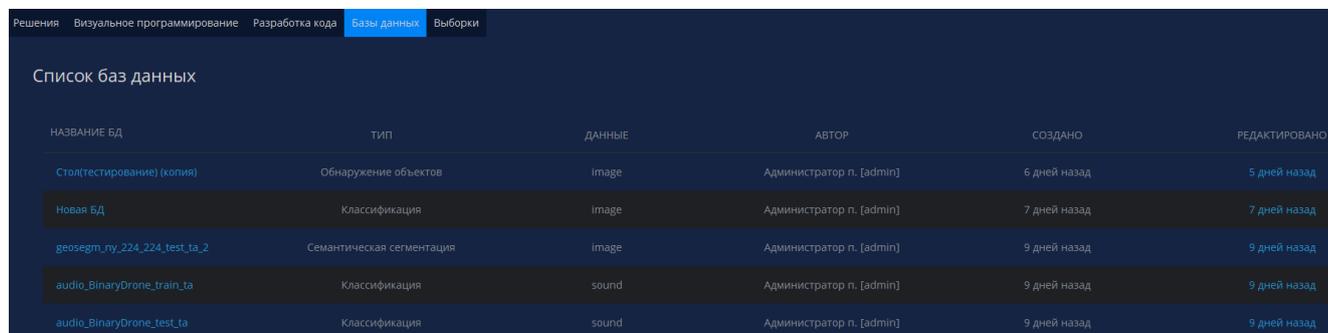
Правая боковая панель на вкладке Разработка кода

На **правой боковой панели** располагаются:

- ▶ Наименование выбранного проекта
- ▶ Вкладки: Статистика, Файлы, Пользователи, Описание, Общая информация
- ▶ Кнопка 

2.1.3.4. Вкладка Базы данных

На вкладке **Базы данных** осуществляется выбор баз данных для работы, а также отображаются параметры баз данных.

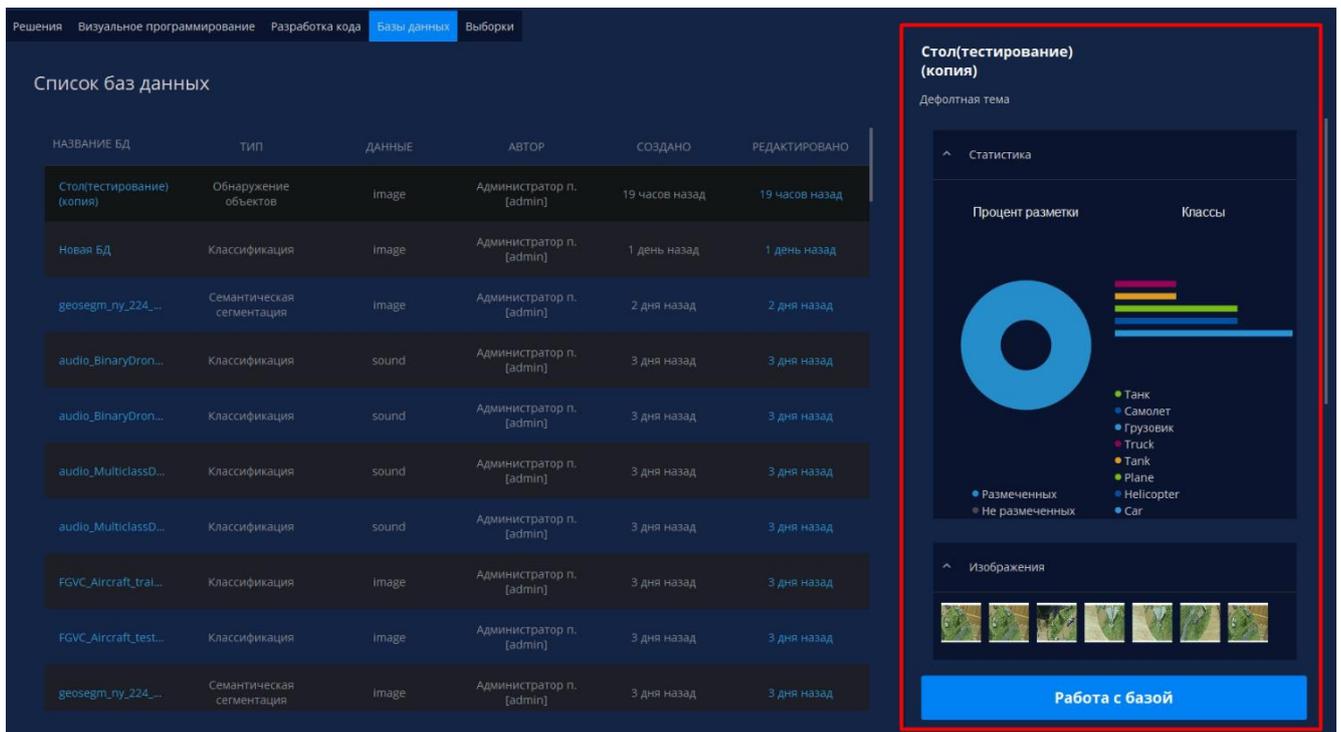


НАЗВАНИЕ БД	ТИП	ДАННЫЕ	АВТОР	СОЗДАНО	РЕДАКТИРОВАНО
Стол(тестирование) (копия)	Обнаружение объектов	image	Администратор п. [admin]	6 дней назад	5 дней назад
Новая БД	Классификация	image	Администратор п. [admin]	7 дней назад	7 дней назад
geosegm_py_224_224_test_ta_2	Семантическая сегментация	image	Администратор п. [admin]	9 дней назад	9 дней назад
audio_BinaryDrone_train_ta	Классификация	sound	Администратор п. [admin]	9 дней назад	9 дней назад
audio_BinaryDrone_test_ta	Классификация	sound	Администратор п. [admin]	9 дней назад	9 дней назад

Основные параметры баз данных:

- ▶ **Название БД** Название базы данных, указывается при создании базы данных
- ▶ **Тип** Наименование типового решения, используемого в проекте
- ▶ **Данные** Указывается тип данных: изображение (image), звук (sound)
- ▶ **Автор** Должность (или имя) пользователя, который создал проект
- ▶ **Создано** Дата создания
- ▶ **Редактировано** Дата последнего редактирования

При выборе любой базы данных на вкладке **Базы данных** появляется **правая боковая панель**.

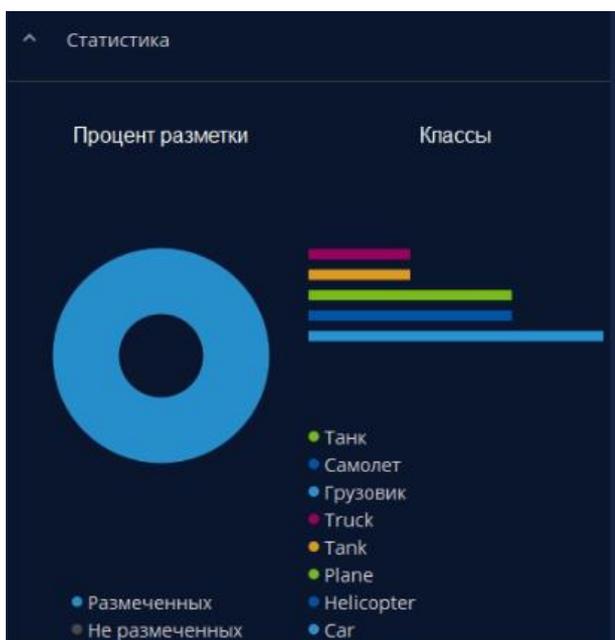


Правая боковая панель на вкладке Базы данных (для данных типа изображение)

На правой боковой панели (для БД с изображениями) располагаются:

- ▶ Наименование выбранной базы данных
- ▶ Вкладки: Статистика, Изображения, Общая информация, Пользователи, Описание
- ▶ Кнопка **Работа с базой**

Статистика



На вкладке отображается круговая диаграмма с процентным соотношением размеченных и неразмеченных изображений, и гистограмма количественного соотношения классов (тип объекта на изображении) размеченных изображений в текущей базе данных.

Изображения



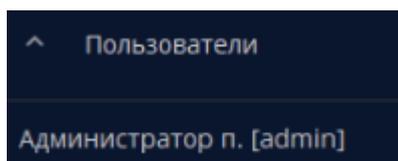
На вкладке представлены превью (уменьшенные копии) случайных изображений из выбранной базы данных.

Общая информация

На вкладке дублируется основная информация о выбранной базе данных:

- | | |
|-------------------------|---|
| ▶ Автор | Должность (или имя) пользователя, указанного в учетной записи |
| ▶ Дата создания | Дата создания |
| ▶ Дата редактирования | Дата последнего редактирования |
| ▶ Всего изображений | Количество изображений в базе данных |
| ▶ Размечено изображений | Количество размеченных изображений |

Пользователи



На вкладке отображаются пользователи, которым доступна выбранная база данных.

ВАЖНО: Добавление и удаление пользователей осуществляет администратор.

Описание

На вкладке представлено о выбранной базе данных.

Кнопка «Работа с базой»

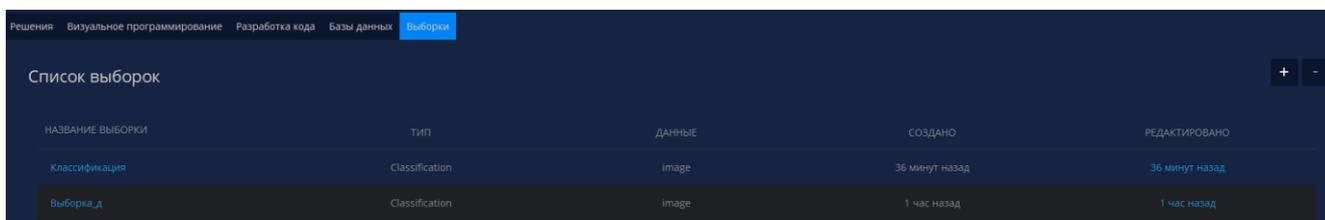
Кнопка  предназначена для начала работы с выбранной базой данных и с ее содержимым. По нажатию кнопки в отдельном окне открывается **Разметчик изображений** либо **Разметчик звука** в зависимости от типа данных в БД.

ВАЖНО: Работы с каждой базой данных (например, разметка изображений, классифицирование и прочие работы с данными) выполняются в отдельном окне **Разметчик изображений** или **Разметчик звука** в зависимости от типа данных в БД.

Вы можете по отдельности открывать или закрывать любые базы данных из списка. В работе могут быть одновременно несколько баз данных.

2.1.3.5. Вкладка Выборки

На вкладке **Выборки** осуществляется выбор шаблонных выборок из списка, создание новых выборок, а также отображаются параметры выборок.



НАЗВАНИЕ ВЫБОРКИ	ТИП	ДАННЫЕ	СОЗДАНО	РЕДАКТИРОВАНО
Классификация	Classification	Image	36 минут назад	36 минут назад
Выборка_д	Classification	Image	1 час назад	1 час назад



– кнопка создания выборки



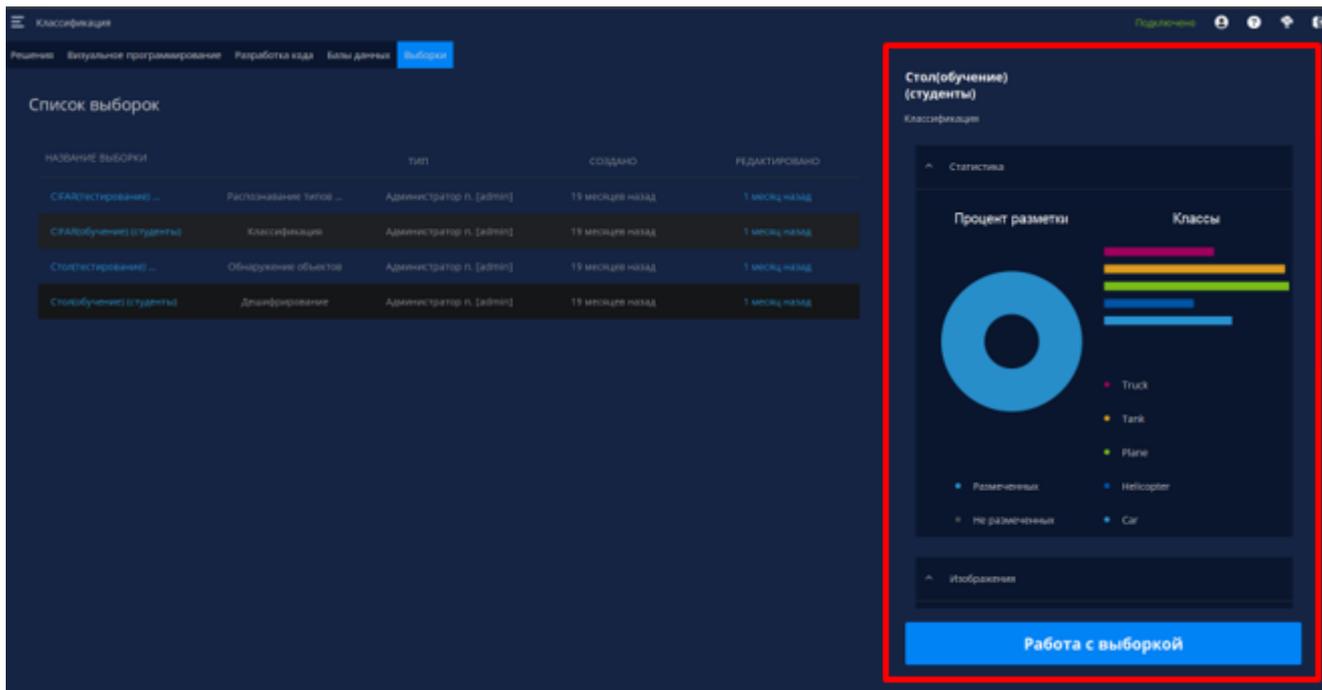
– кнопка удаления уже созданной выборки

Основные параметры выборок:

- ▶ **Название выборки** Название выборки указывается при создании выборки
- ▶ **Тип** Наименование используемого типового решения

- ▶ Данные Тип данных в выборке
- ▶ Создано Дата создания
- ▶ Редактировано Дата последнего редактирования

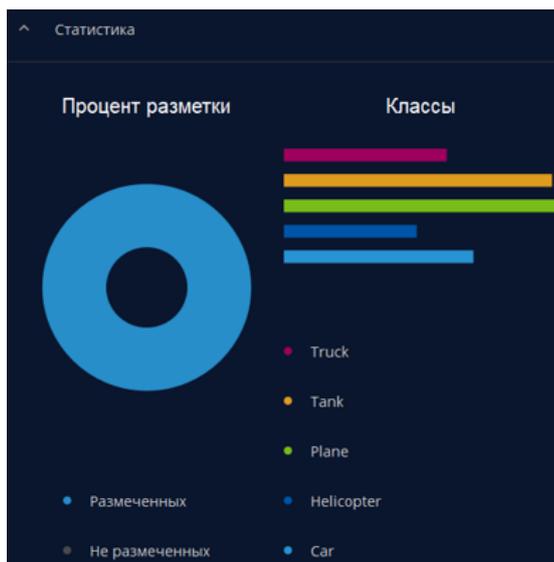
При нажатии на выборку на вкладке **Выборки** появляется **правая боковая панель**.



На **правой боковой панели** располагаются:

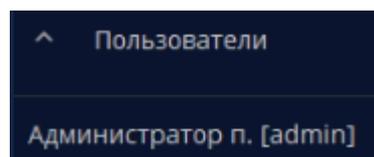
- ▶ Наименование выборки
- ▶ Вкладки: Статистика, Данные (превью), Пользователи, Описание, Общая информация
- ▶ Кнопка **Работа с выборкой**

Статистика



На вкладке отображается информация о данных в выборке: круговая диаграмма с процентным соотношением размеченных и неразмеченных данных и классы объектов разметки в количественном соотношении.

Список пользователей



На вкладке отображаются пользователи, которым доступна выборка.

Общая информация о выборке

На вкладке дублируется основная информация о выборке:

- ▶ Автор Должность (или имя) пользователя, указанного в учетной записи
- ▶ Создан Дата создания
- ▶ Изменен Дата последнего редактирования

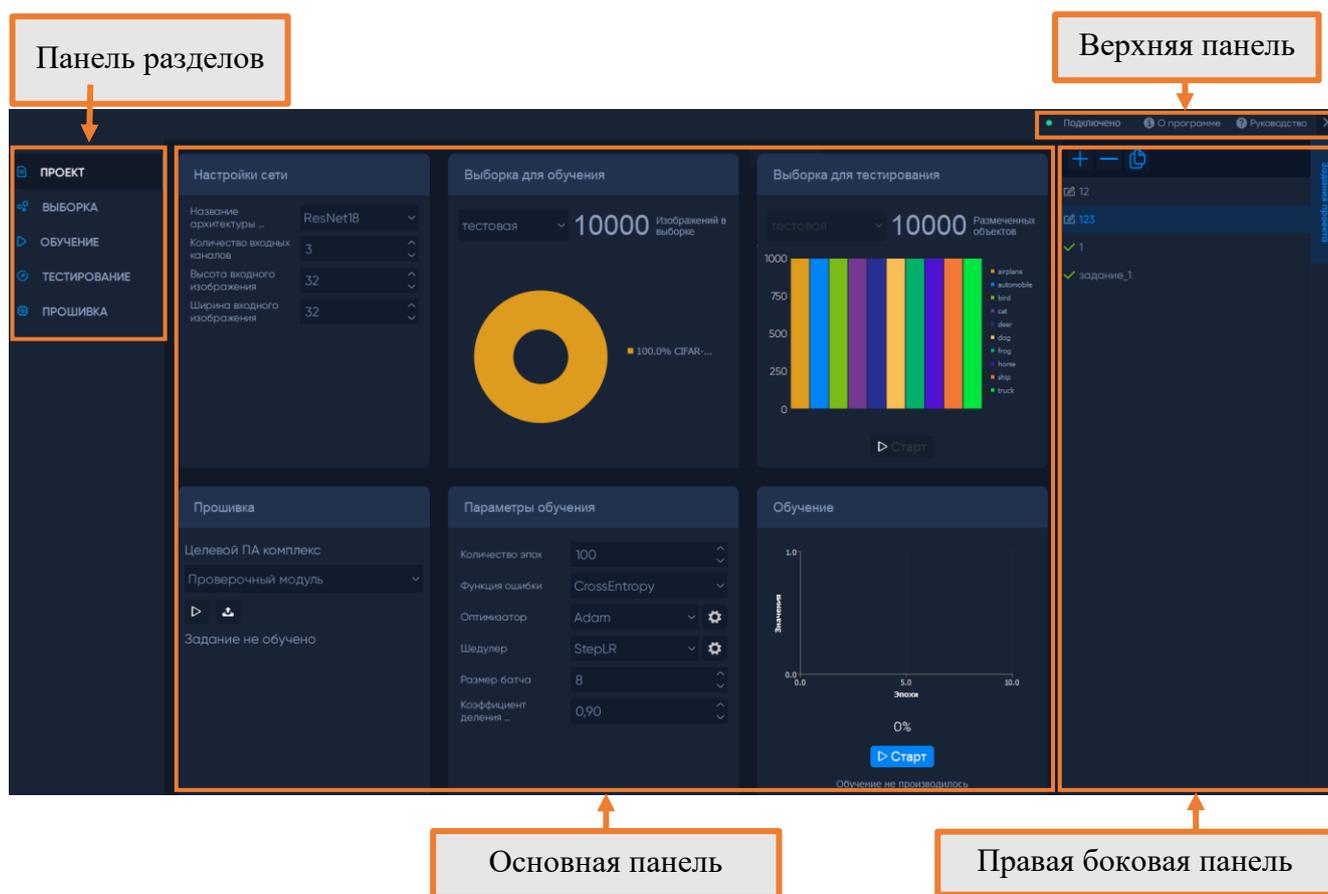
Кнопка «Работа с выборкой»

Кнопка **Работа с выборкой** предназначена для начала работы с выборкой. По нажатию кнопки запускается приложение **Редактор выборок**, в котором непосредственно осуществляется работа с выборкой.

ВАЖНО: Редактор выборок можно запустить одновременно в нескольких окнах. В работе могут быть одновременно несколько выборок.

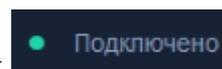
2.2. Интерфейс приложения Управление

При запуске проекта по нажатию кнопки **Работа с проектом** открывается приложение **Управление**.



Верхняя панель

На верхней панели отображается состояние подключения к серверу



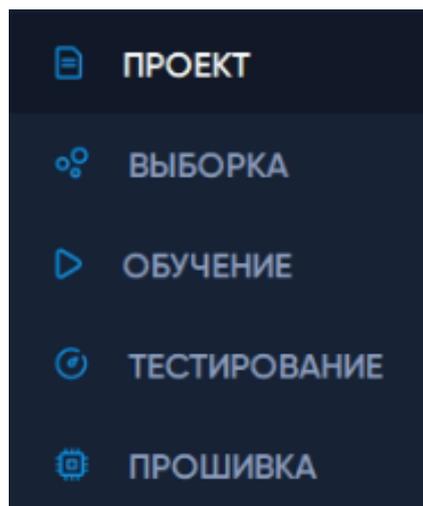
Информационные кнопки:

 О программе Информация о программе

 Руководство Показать руководство пользователя

 свернуть правую боковую панель

Панель разделов



Панель разделов предоставляет доступ ко всем параметрам, настройкам и функциям проекта: создание и применение выборок, запуск обучения нейросети, тестирование нейросети, выполнение прошивки обученной нейросети на аппаратную платформу.

Переключение и выбор раздела осуществляется левой кнопкой мыши.

Основная панель

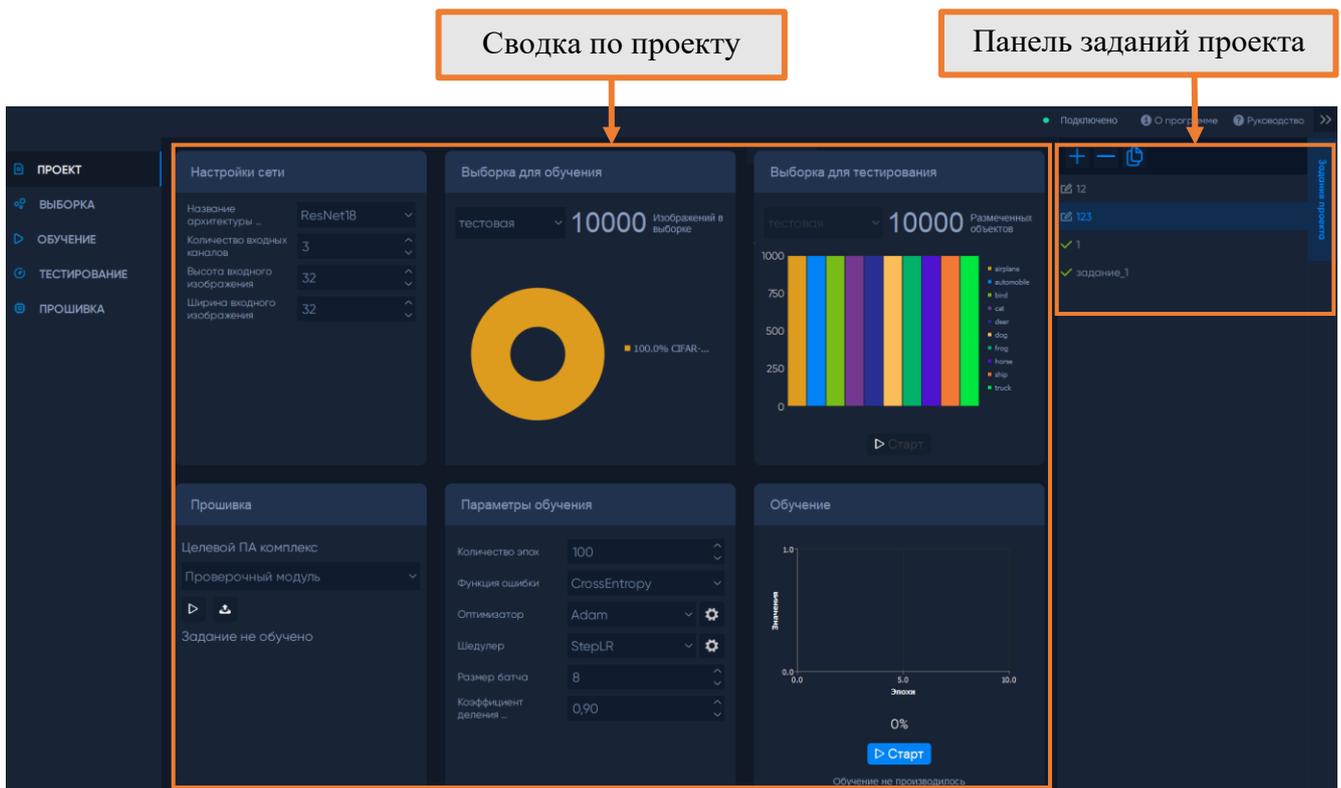
На панели сводки отображается вся информация, содержащаяся по выбранному разделу. Панель позволяет управлять соответствующими параметрами.

Правая боковая панель

На правой боковой панели отображаются задания проекта с возможностью добавления, удаления и дублирования заданий.

2.2.1. Раздел Проект

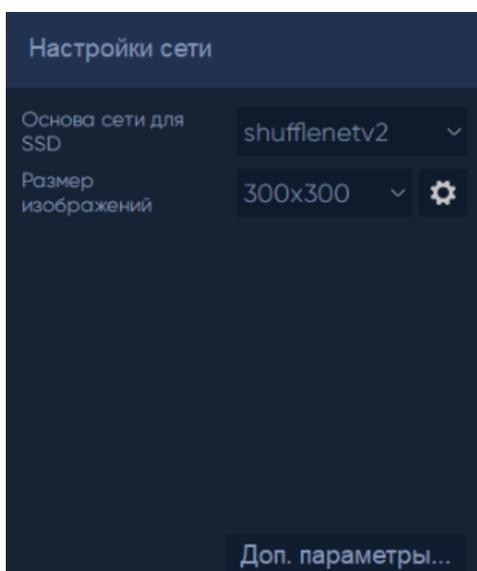
Раздел **Проект** является основным полем работы пользователя, в разделе отображаются ключевые показатели и параметры заданий проекта с других вкладок.



ВАЖНО: Внутри выбранного проекта пользователь работает с **заданиями проекта**. Задание проекта создается под конкретную задачу обучения ГНС и после завершения обучения не может быть отредактировано.

Если задача обучения ГНС не была выполнена с должным результатом, требуется создать новое задание проекта и заново обучить ГНС.

Настройки сети



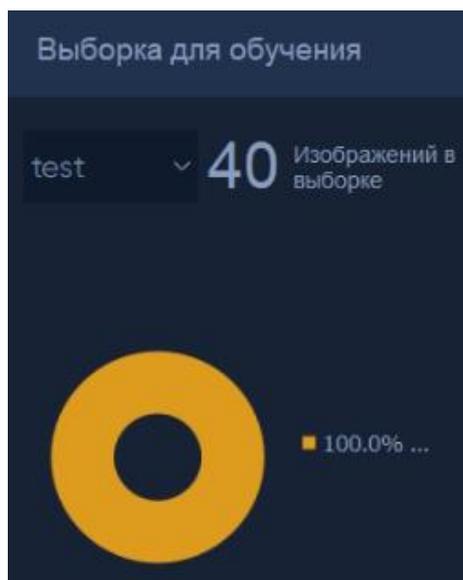
В поле отображаются параметры нейросети.

По кнопке  доступны дополнительные параметры размера изображений.

По кнопке  доступны дополнительные параметры настройки сети.

ВАЖНО: Перечни параметров нейросети отличаются и зависят от типа проекта (типового решения).

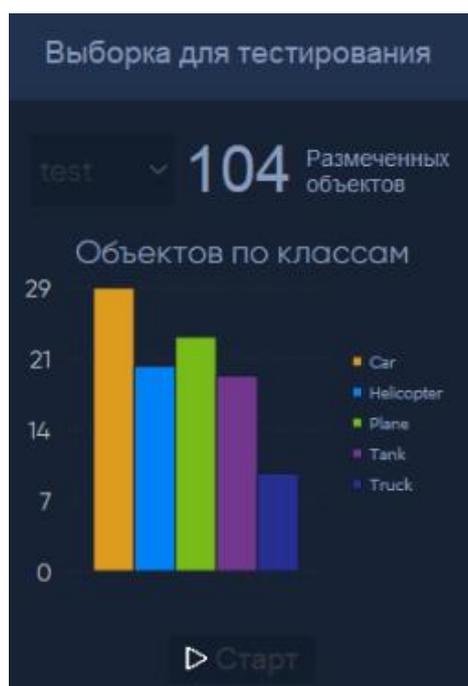
Выборка для обучения



В поле отображаются параметры выбранной выборки: общее количество изображений в выборке и круговая диаграмма, показывающая соотношение изображений по базам изображений, из которых состоит выборка.

До начала обучения нейросети выборки можно выбирать из имеющихся в выпадающем списке.

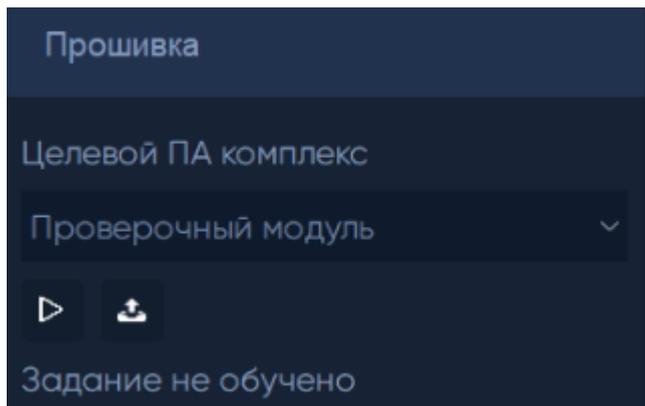
Выборка для тестирования



В поле отображаются наименование и параметры выборки, предназначенной для тестирования нейросети: количество размеченных объектов, диаграмма количественного соотношения классов изображений в выборке.

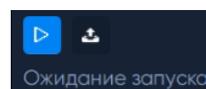
Выборки можно выбирать из имеющихся в выпадающем списке.

Прошивка

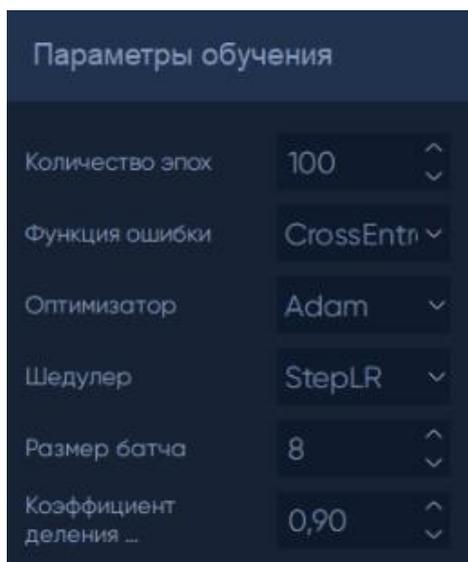


В поле отображаются целевая аппаратная платформа для генерации прошивки. Выбор целевой аппаратной платформы осуществляется из выпадающего списка.

Если задание не обучено, то кнопка генерации прошивки не активна. После завершения обучения прошивку можно сгенерировать. После генерации прошивку можно выгрузить.



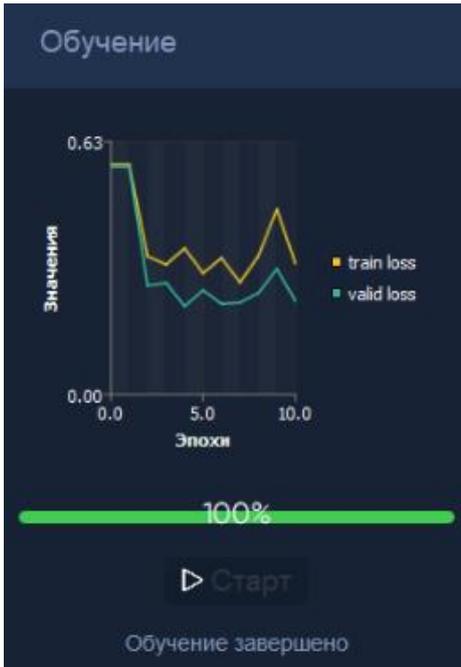
Параметры обучения



В поле отображаются настраиваемые параметры обучения нейросети.

ВАЖНО: Перечни параметров обучения нейросети отличаются и зависят от типа проекта (типового решения).

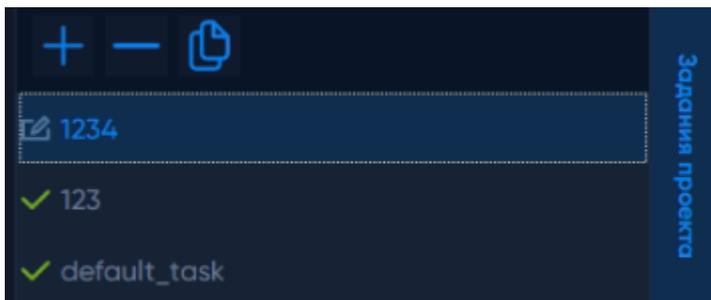
Обучение



В поле располагается кнопка начала обучения нейросети **▶ Старт** и график, демонстрирующий процесс обучения.

Под графиком расположена шкала выполнения обучения (в %) и статус обучения.

Панель заданий проекта



Панель позволяет выбирать задания проекта, а также создавать, удалять и дублировать задания.

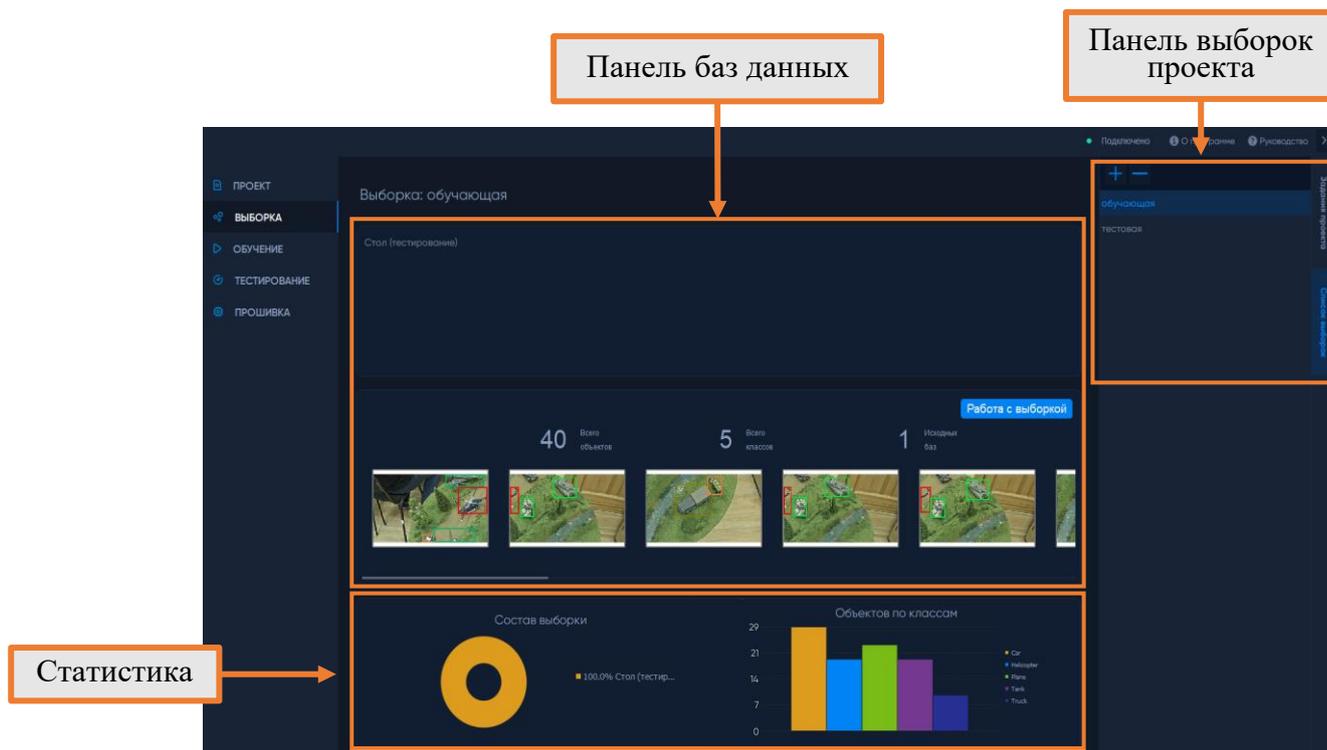
Статусы заданий:

-  новое задание, обучение нейросети не проводилось
-  успешно завершено обучение нейросети
-  задание остановлено

Кнопки панели заданий

-  создать новое задание проекта
-  удалить выбранное задание проекта
-  дублировать выбранное задание проекта

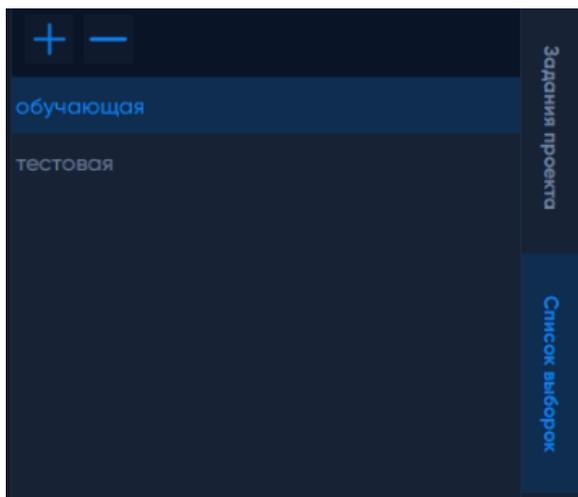
2.2.2. Раздел Выборка



На вкладке **Выборка** создаются и редактируются выборки для дальнейшего обучения и тестирования ГНС.

ВАЖНО: Выборка – это набор изображений (база данных) с определенными классами (фильтрами). На изображениях из выборки обучается и тестируется ГНС. В выборке могут быть представлены несколько баз (с различными классами).

Панель выборок проекта



На панели выборок проекта можно просмотреть существующие для работы выборки.

Панель позволяет выбирать, создавать и удалять выборки.

Кнопки панели выборок:

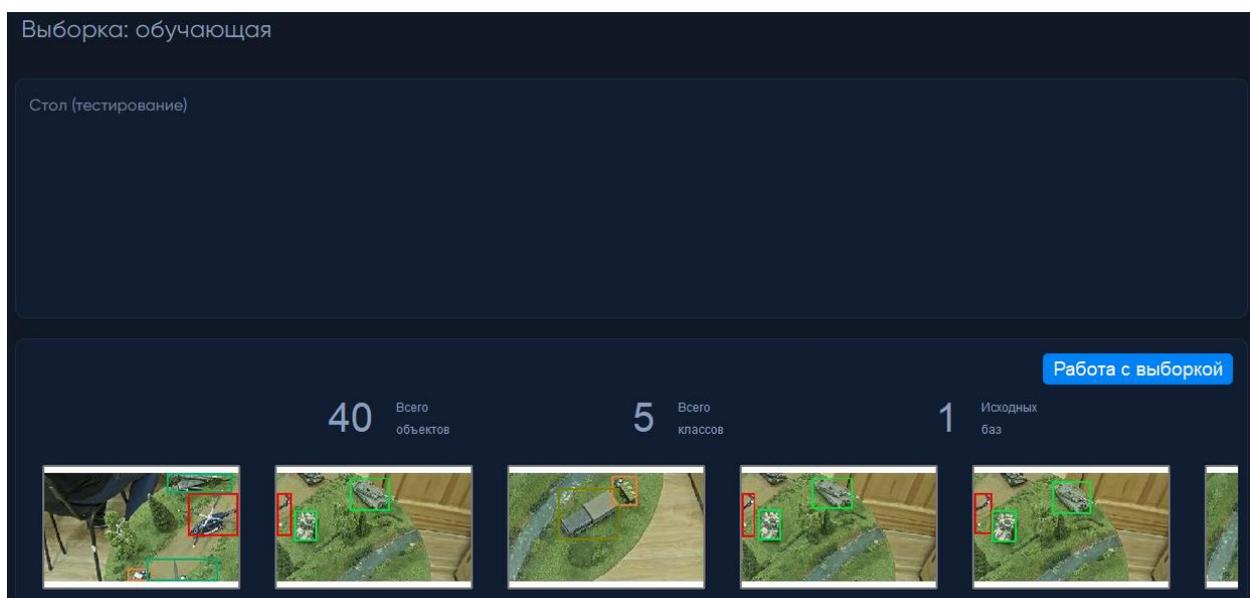
 создать новую выборку

 удалить выборку

ВАЖНО: Выборки из списка доступны для всех заданий проекта.

Панель баз данных

На панели баз данных можно посмотреть список существующих баз данных в выборке, статистику по этим базам (количество объектов, классов) и превью данных.



При нажатии на кнопку **Работа с выборкой** запускается приложение **Редактор выборки**, с помощью которого можно осуществить добавление баз данных в выборку.

2.2.3. Раздел Обучение



В разделе **Обучение** задаются параметры обучения, запускается обучение и отображаются результаты обучения нейросети в виде графика.

Обучение нейросети запускается по нажатию кнопки .

Параметры обучения нейросети задаются на **правой боковой панели**.

ВАЖНО: обучить нейросеть можно только один раз в задании. Если результаты обучения не соответствуют ожиданиям, следует создать новое задание и обучить нейросеть еще раз с другими параметрами.

Панель логов

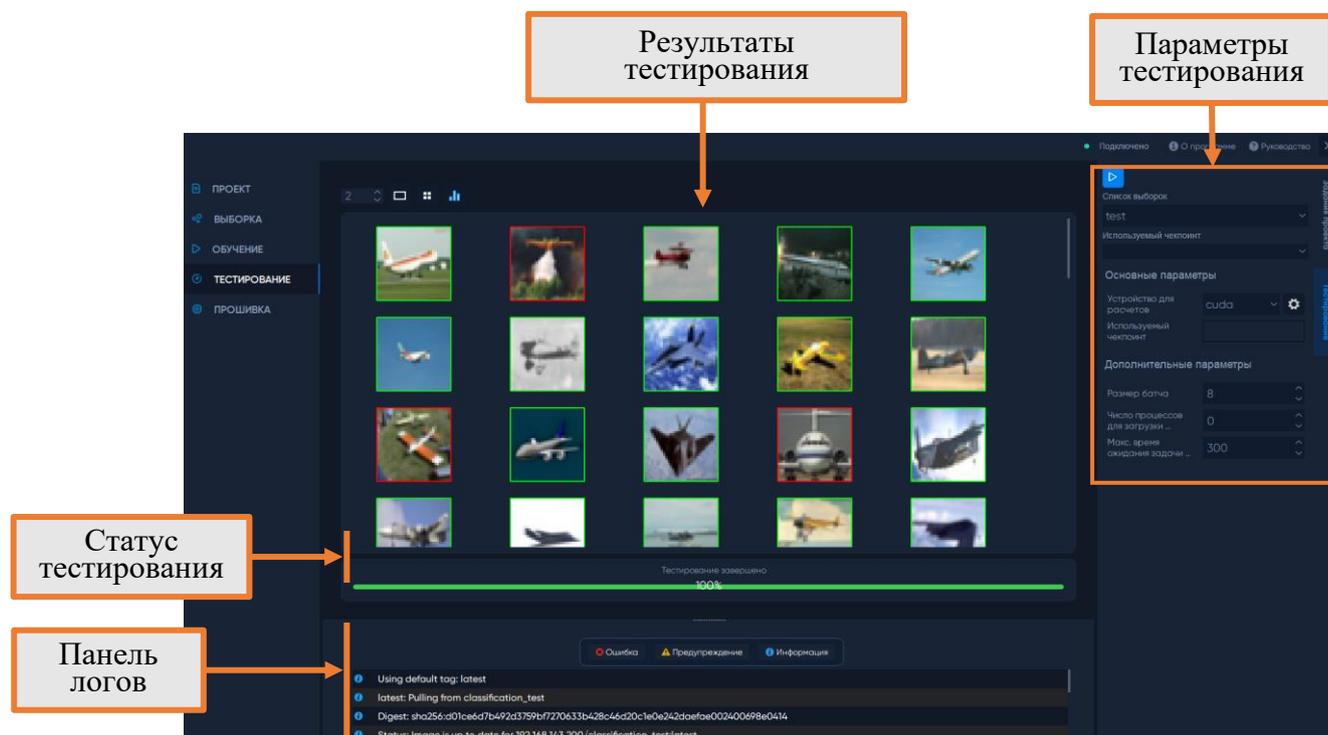
На **Панели логов** отображаются вкладки:

 Ошибка	сообщения с выявленными ошибками при обучении
 Предупреждение	сообщения с предупреждениями по обучению
 Информация	справочное сообщение по обучению

Отображение вкладок на панели логов можно включать или выключать щелчком левой кнопки мыши по вкладке.

2.2.4. Раздел Тестирование

На вкладке **Тестирование** задаются параметры, запускается процесс и отображаются результаты тестирования нейросети.



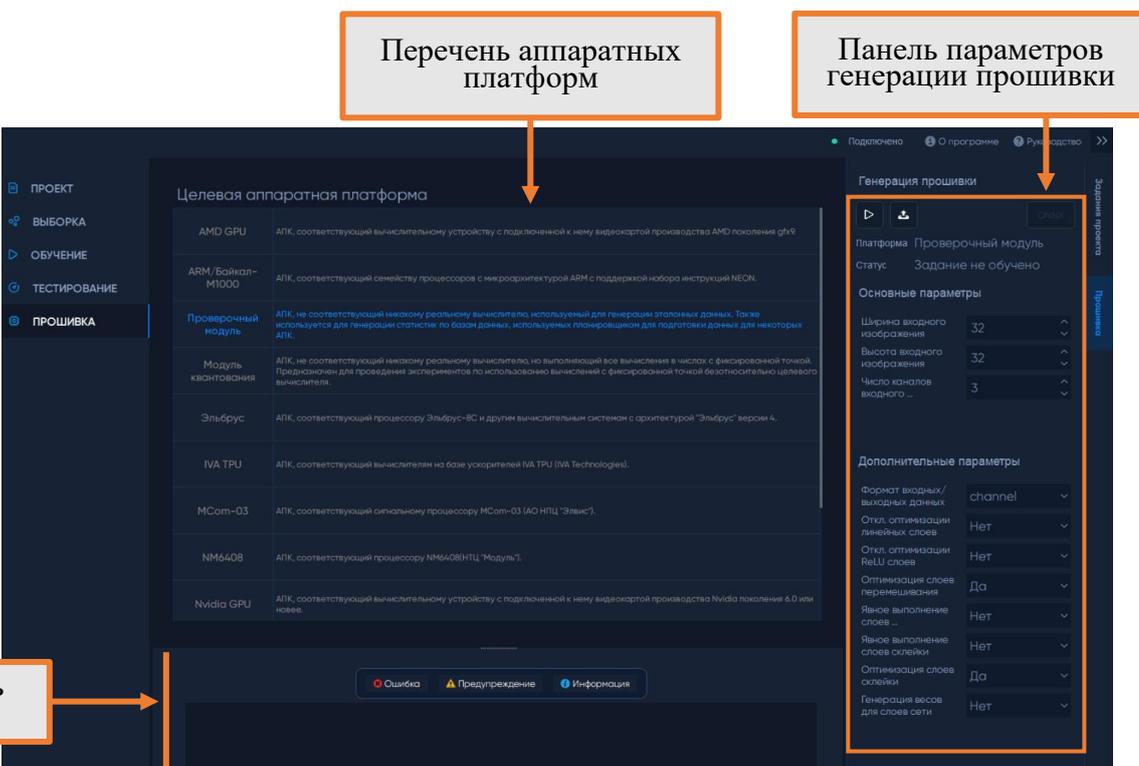
Кнопки:

-  запустить тестирование нейросети
-  отобразить содержимое по одному изображению
-  отобразить содержимое в виде плитки
-  Отобразить статистику
-  листать страницы с результатами тестирования

2.2.5. Раздел Прошивка

В разделе **Прошивка** осуществляется генерация и скачивание прошивки для целевых аппаратных платформ.

ВАЖНО: Прошивка является архивом с файлами обученной ГНС, предназначенным для запуска на различных аппаратных платформах.



Перечень аппаратных платформ

Панель параметров генерации прошивки

Панель логов

Целевая аппаратная платформа	
AMD GPU	АПК, соответствующий вычислительному устройству с подключенной к нему видеокартой производства AMD поколения gfx9.
ARM / Байкал-M1000	АПК, соответствующий семейству процессоров с микроархитектурой ARM с поддержкой набора инструкций NEON.
Проверочный модуль	АПК, не соответствующий keinem реальному вычислителю, используемый для генерации эталонных данных. Также используется для генерации статистики по базам данных, используемых планировщиком для подготовки данных для некоторых АПК.
Модуль квантования	АПК, не соответствующий keinem реальному вычислителю, но выполняющий все вычисления в числах с фиксированной точкой. Предназначен для проведения экспериментов по использованию вычислений с фиксированной точкой безотносительно целевого вычислителя.
Эльбрус	АПК, соответствующий процессору Эльбрус-ВС и другим вычислительным системам с архитектурой "Эльбрус" версии 4.
IVA TPU	АПК, соответствующий вычислителю на базе ускорителей IVA TPU (IVA Technologies).
MCom-03	АПК, соответствующий сигнальному процессору MCom-03 (АО НПЦ "Эльвис").
NM6408	АПК, соответствующий процессору NM6408(НПЦ "Модуль").
Nvidia GPU	АПК, соответствующий вычислительному устройству с подключенной к нему видеокартой производства Nvidia поколения 6.0 или новее.

Генерация прошивки

Платформа: Проверочный модуль
Статус: Задание не обучено

Основные параметры

- Ширина входного изображения: 32
- Высота входного изображения: 32
- Число каналов входного ...: 3

Дополнительные параметры

- Формат входных / выходных данных: channel
- Откл. оптимизации линейных слоев: Нет
- Откл. оптимизации ReLU слоев: Нет
- Оптимизация слоев перенесения: Да
- Явное выполнение слоев ...: Нет
- Явное выполнение слоев склеивки: Нет
- Оптимизация слоев склеивки: Да
- Генерация весов для слоев сети: Нет

Ошибки Предупреждения Информация

Доступные для выбора целевые аппаратные платформы выделяются голубым цветом:

ARM/Байкал-М1000	АПК, соответствующий семейству процессоров с микроархитектурой ARM с поддержкой набора инструкций NEON.
Проверочный модуль	АПК, не соответствующий никакому реальному вычислителю, используемый для генерации эталонных данных. Также используется для генерации статистик по базам данных, используемых планировщиком для подготовки данных для некоторых АПК.
Модуль квантования	АПК, не соответствующий никакому реальному вычислителю, но выполняющий все вычисления в числах с фиксированной точкой. Предназначен для проведения экспериментов по использованию вычислений с фиксированной точкой безотносительно целевого вычислителя.

Кнопки:



запустить генерацию прошивки



скачать прошивку



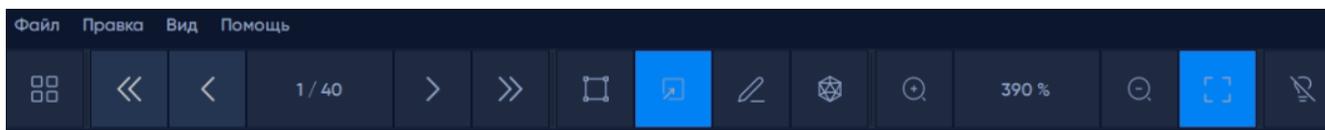
Выгрузка прошивки в формате ONNX

2.3. Интерфейс приложения Разметка БД

В приложении **Разметка БД** осуществляется разметка и работа с изображениями из выборок.

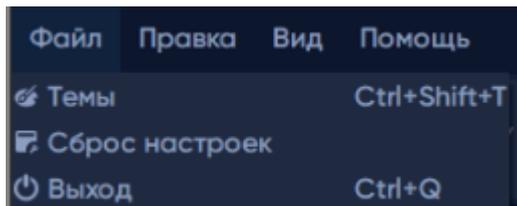
ВАЖНО: Некоторые функции, кнопки и внешний вид панелей в приложении **Разметчик-БД** отличаются в зависимости от типа проекта (типового решения).

Рабочая панель

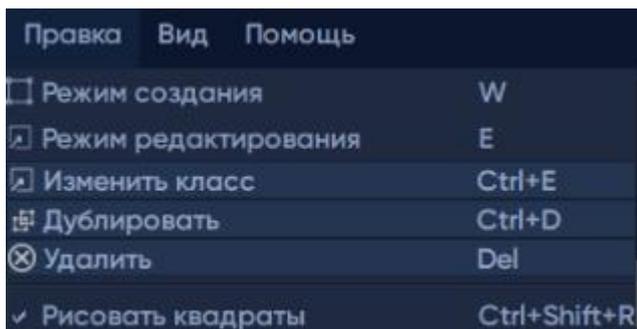


На **Рабочей панели** располагаются основные инструменты для работы с изображениями.

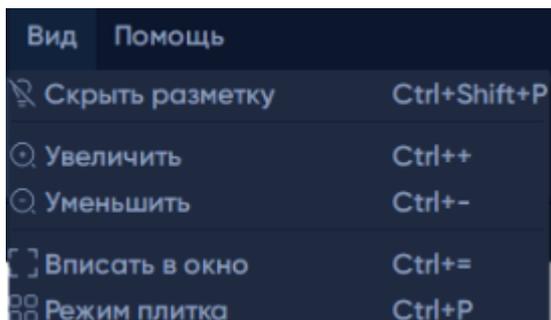
Файл



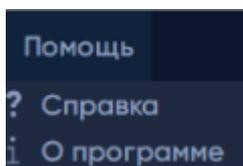
Правка



Вид

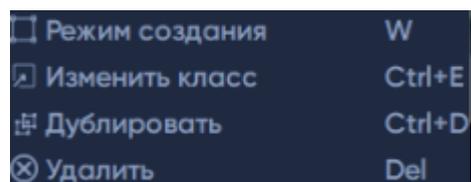


Помощь



Основные функции **Рабочей панели** доступны также по щелчку **правой кнопки мыши**.

Управлять масштабом изображения можно колесиком мыши, зажав клавишу **Ctrl**.



Кнопки:



Перейти к режиму просмотра «Плитка»



Перейти к предыдущему неразмеченному изображению



Перейти к предыдущему изображению



Переход к изображению по номеру (нажать клавишу Enter)



Перейти к следующему изображению



Перейти к следующему неразмеченному изображению



Перейти в режим создания разметки



Перейти в режим редактирования разметки



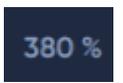
Перейти в режим создания разметки линейной интерполяцией



Перейти в режим создания разметки с помощью обученной сети



Увеличить изображение



Ручной ввод масштаба изображения (нажать клавишу Enter)



Уменьшить изображение



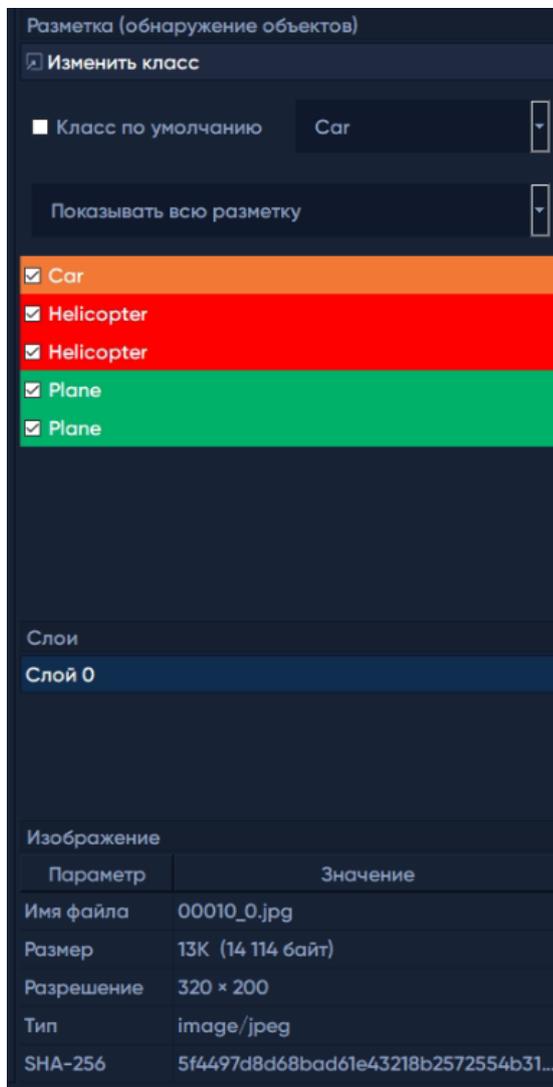
Вписать изображение в окно целиком



Скрыть или показать все объекты разметки

Панель классов

Работа с классами осуществляется на **Панели классов**.



Содержимое центральной части панели отличается в зависимости от выбранного типового решения.

В нижней части панели располагается информация о выбранном изображении.

2.4. Интерфейс приложения Разметчик звуков

В приложении **Разметчик звуков** осуществляется работа с аудиофайлами и их разметка.

ВАЖНО: Инструмент разметки предназначен для разметки аудиофайлов в пределах одной базы данных.

Рабочая панель



На нижней рабочей панели располагаются инструменты для переключения страниц с аудиофайлами.

Кнопки:



Переход к предыдущей странице

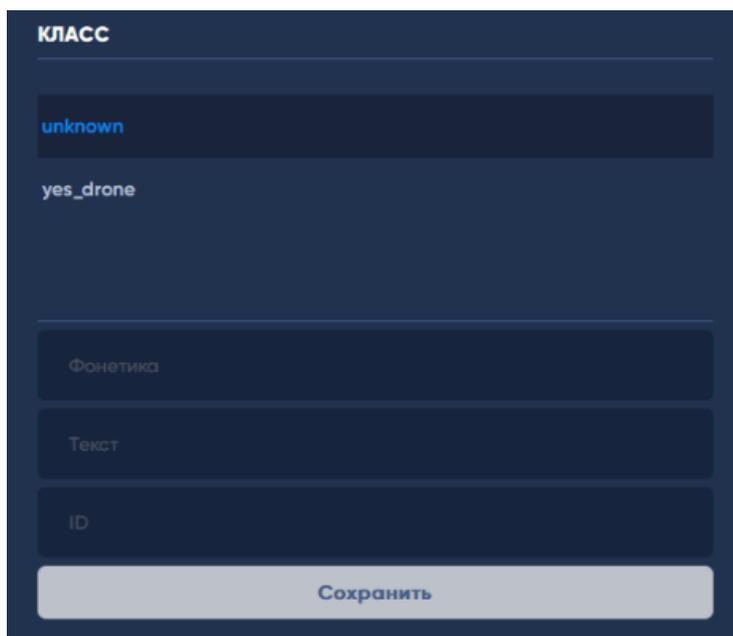


Переход к следующей странице

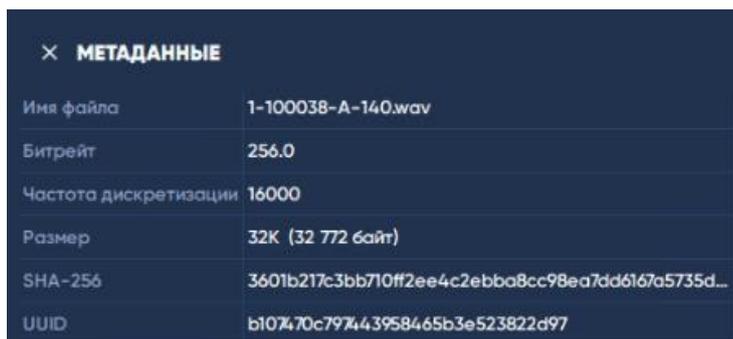


Переход к изображению по номеру (нажать клавишу Enter)

Панель классов



Работа с объектами разметки осуществляется на **панели классов**, на которой приведена информация о текущем аудиофайле, доступные классы для нанесения разметки, информация о текстовой и фонетической разметке и ID аудиофайла.



Просмотреть дополнительную информацию о текущем аудиофайле можно в поле **метаданные**.

2.5. Интерфейс приложения Редактор выборок

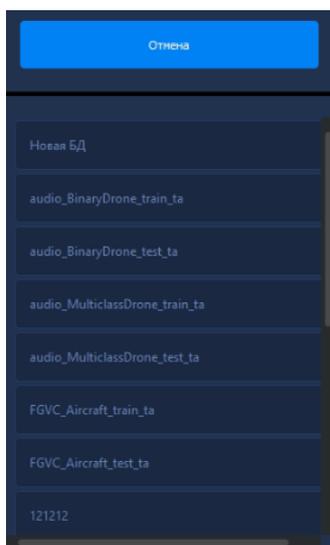
В приложении **Редактор выборок** осуществляется работа с выборками: добавление баз данных, выставление фильтров и метаданных, применение аугментаций и просмотр статистики.

Панель Базы данных



Панель **Базы данных** содержит функционал для добавления или удаления баз данных в выборку.

По нажатию на кнопку  открывается список доступных для выбора баз данных. Добавление базы данных в выборку осуществляется правой кнопкой мыши.



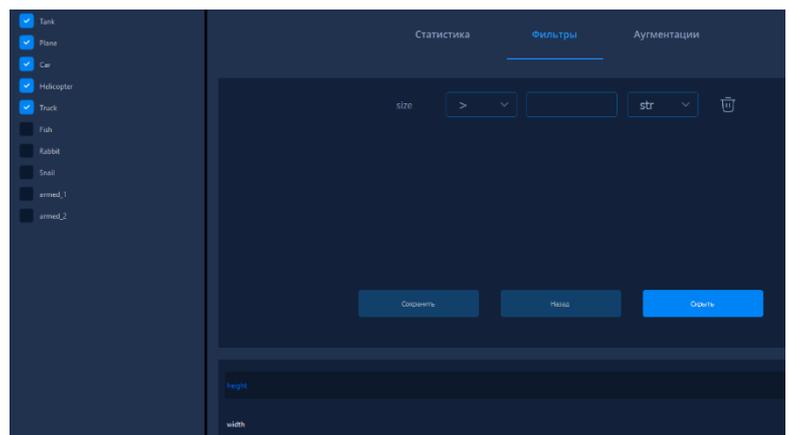
Панель статистика

На панели **Статистика** можно просмотреть статистику по выборке: круговая диаграмма с процентным соотношением находящихся в выборке баз данных и гистограмма с количественным соотношением изображений разных классов.



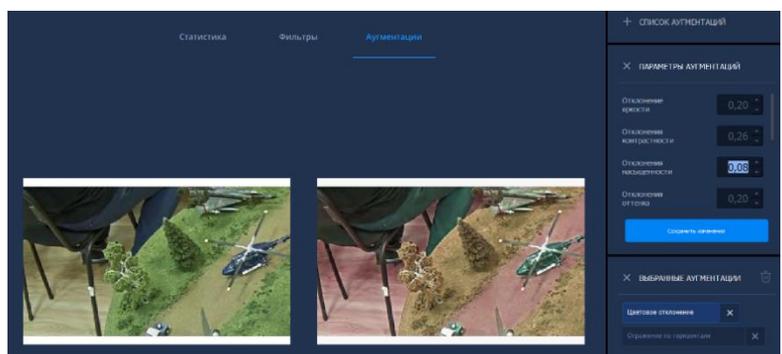
Панель Фильтры

На панели **Фильтры** осуществляется выбор фильтров и создание метаданных (пользовательских фильтров).



Панель Аугментации

Инструмент для создания аугментации предоставляет возможность выполнить необходимые преобразования (трансформации) исходного изображения по заранее выбранным алгоритмам и сразу увидеть результат этих преобразований.



ВАЖНО: Инструменты создания аугментаций и выставление для них нужных фильтров работают только для одной выбранной базы данных.

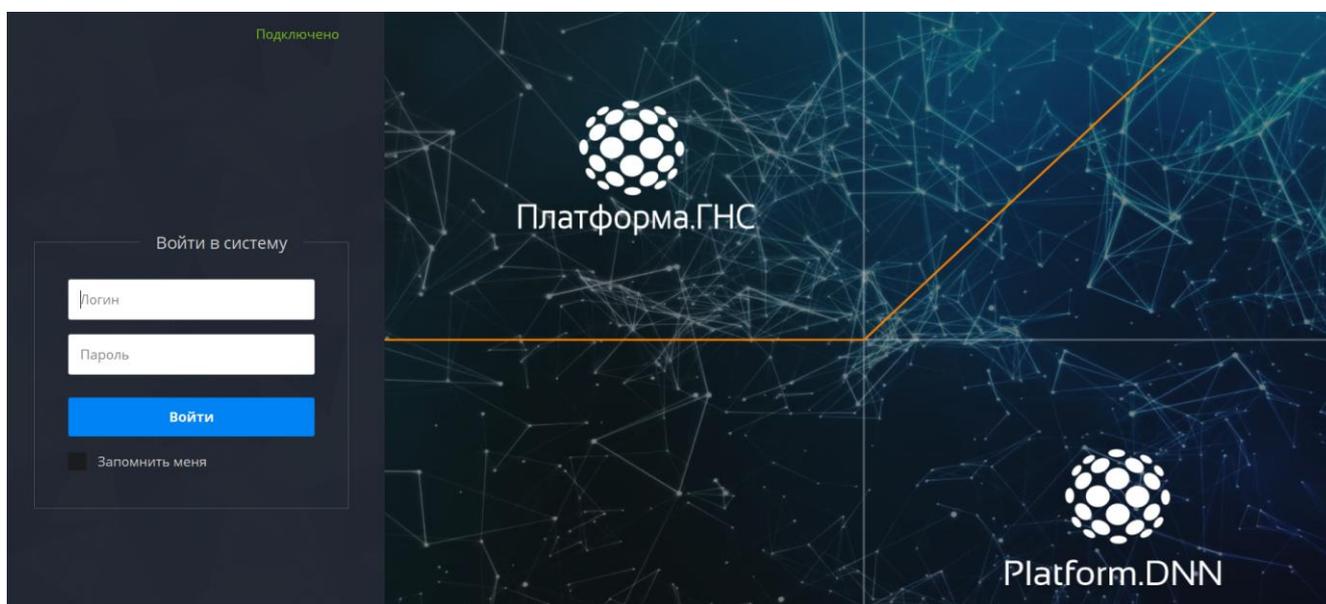
3. РАБОТА В АРМ-Р

3.1. Запуск и авторизация

Перед работой с ПО «Платформа-ГНС» необходимо получить у администратора логин и пароль для входа и авторизации в системе.

Для запуска программы запустите файл **start.bat** или **start.sh** в зависимости от вашей ОС и дождитесь загрузки приложения **Загрузчик**.

После запуска Платформы-ГНС загружается приложение **Загрузчик** и появляется окно авторизации пользователя:



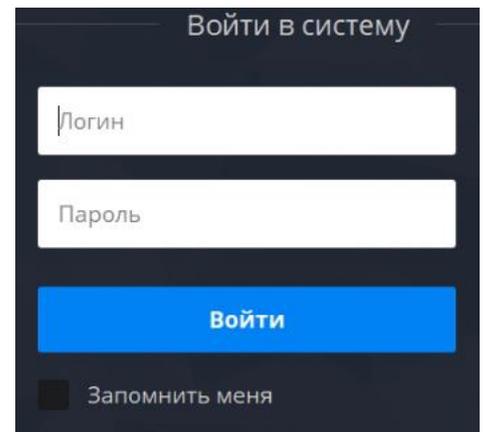
Убедитесь, что статус подключения к серверу

Подключено

В случае статуса **Отключено** обратитесь к администратору.

Для входа в систему введите логин и пароль в соответствующие пустые поля и нажмите **Войти**. Пароль и логин можно сохранить, поставив галочку в поле **Запомнить меня**.

В случае успешной авторизации откроется **Личный кабинет пользователя**



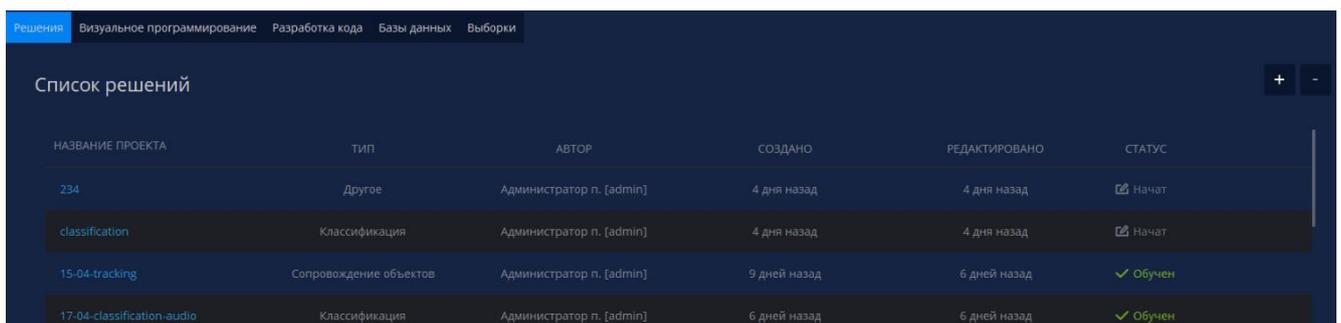
ВАЖНО: В случае некорректного ввода данных пользователя или проблем с сервером, логин и пароль выделяется красным цветом.



3.2. Работа в приложении Загрузчик

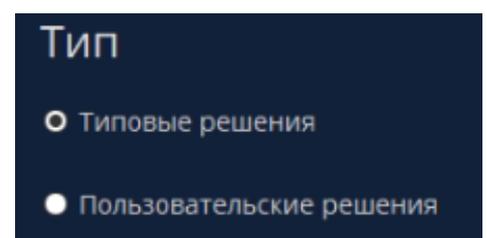
3.2.1. Создание нового проекта

На вкладке **Решения** в личном кабинете пользователя нажмите кнопку  для создания нового проекта.



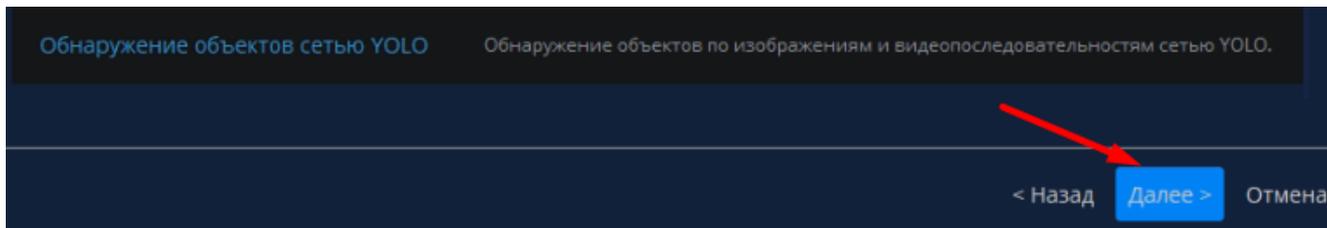
НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	ТИП	АВТОР	СОЗДАНО	РЕДАКТИРОВАНО	СТАТУС
234	Другое	Администратор п. [admin]	4 дня назад	4 дня назад	Начат
classification	Классификация	Администратор п. [admin]	4 дня назад	4 дня назад	Начат
15-04-tracking	Сопровождение объектов	Администратор п. [admin]	9 дней назад	6 дней назад	Обучен
17-04-classification-audio	Классификация	Администратор п. [admin]	6 дней назад	6 дней назад	Обучен

В появившемся окне выберите тип проекта: **Типовые решения** или **Пользовательские решения** и нажмите .



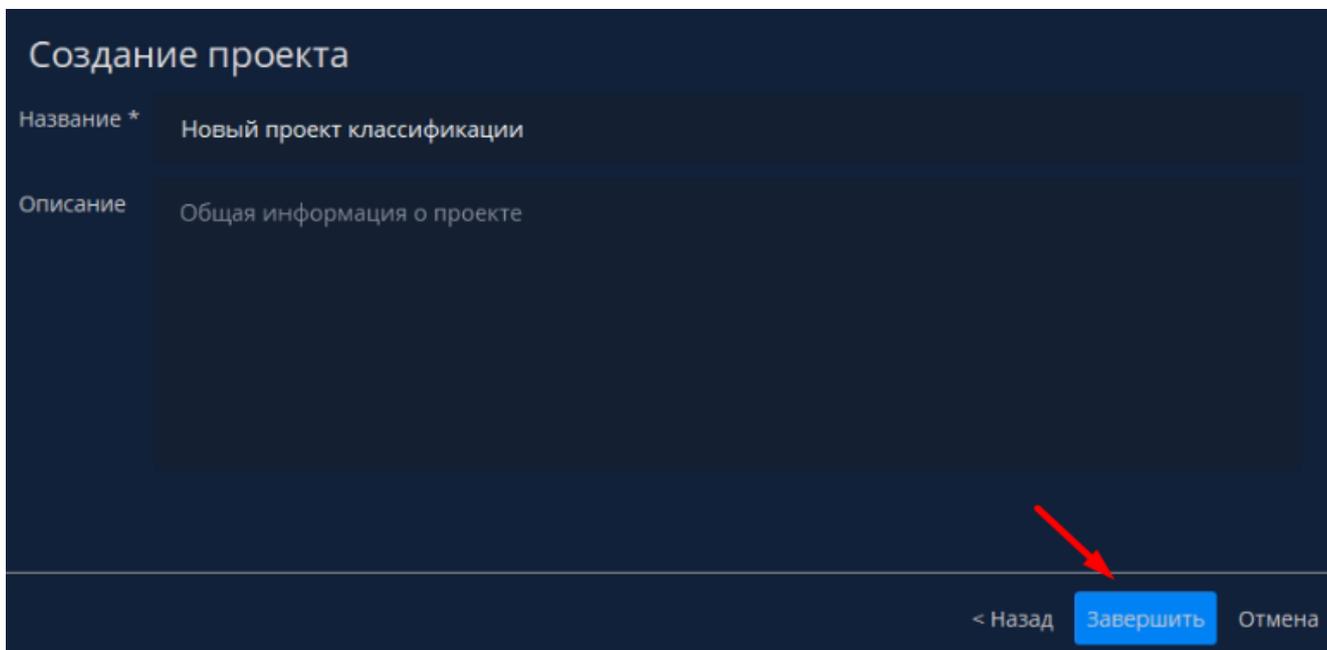
В появившемся меню выберете из списка одно из стандартных (типовых) решений либо одно из пользовательских решений.

Подтвердите выбор двойным щелчком по названию выбранного решения или нажмите кнопку **Далее >**.



Далее введите в соответствующие поля название проекта и описание проекта и нажмите кнопку **Завершить**.

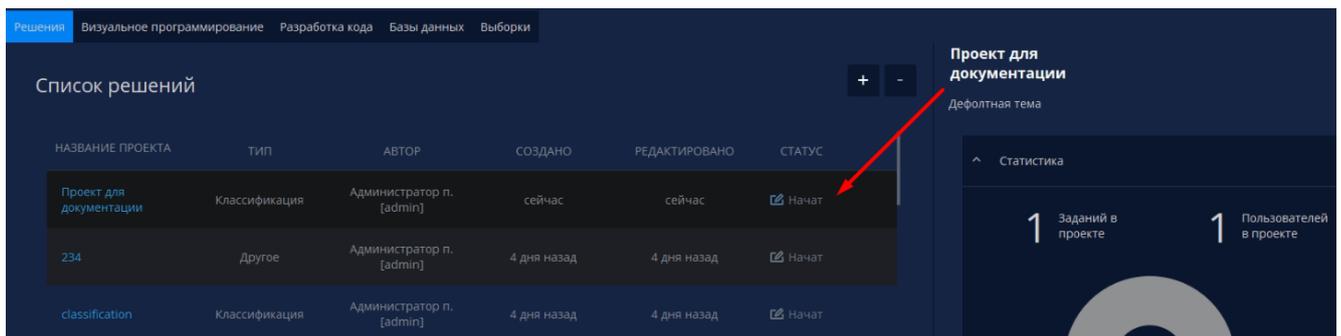
ВАЖНО: Название проекта является обязательным полем к заполнению.



ВАЖНО: Вы можете прекратить создание проекта в любой момент, закрыв диалоговое окно.



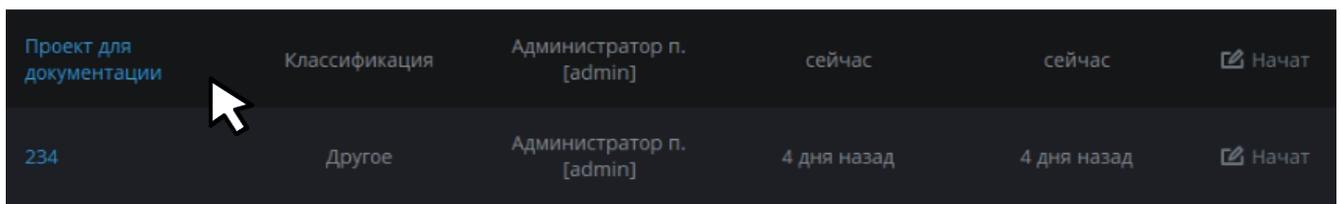
Проект создан! Теперь он отображается в верхней части списка проектов на вкладке **Решения**.



Новому проекту присваивается статус .

3.2.2. Выбор проекта из существующих

Для выбора проекта из списка выделите его левой кнопкой мыши:



3.2.3. Открытие проекта

Для открытия и дальнейшей работы с проектом необходимо:

1. пройти авторизацию в системе (см. Окно авторизации);
2. выбрать вкладку **Решения**
3. выбрать необходимый проект из списка и запустить его двойным щелчком по названию или нажать кнопку **Работа с проектом**

Решения | Визуальное программирование | Разработка кода | Базы данных | Выборки

Список решений

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	ТИП	АВТОР	СОЗДАНО	РЕДАКТИРОВАНО	СТАТУС
Проект для документации	Классификация	Администратор п. [admin]	сейчас	сейчас	Начат
234	Другое	Администратор п. [admin]	4 дня назад	4 дня назад	Начат
classification	Классификация	Администратор п. [admin]	4 дня назад	4 дня назад	Начат
15-04-tracking	Сопровождение объектов	Администратор п. [admin]	9 дней назад	6 дней назад	Обучен
17-04-classification-audio	Классификация	Администратор п. [admin]	6 дней назад	6 дней назад	Обучен
15-04-code	Другое	Администратор п. [admin]	8 дней назад	6 дней назад	Обучен
17-04-classification-sound	Классификация	Администратор п. [admin]	6 дней назад	6 дней назад	Начат
15-04-segmentation	Семантическая сегментация	Администратор п. [admin]	9 дней назад	9 дней назад	Обучен
15-04-objectdetection-yolo	Обнаружение объектов	Администратор п. [admin]	9 дней назад	9 дней назад	Обучен
15-04-objectdetection	Обнаружение объектов	Администратор п. [admin]	9 дней назад	9 дней назад	Обучен

Проект для документации

Дефолтная тема

Статистика

1 Заданий в проекте

1 Пользователей в проекте

Задания

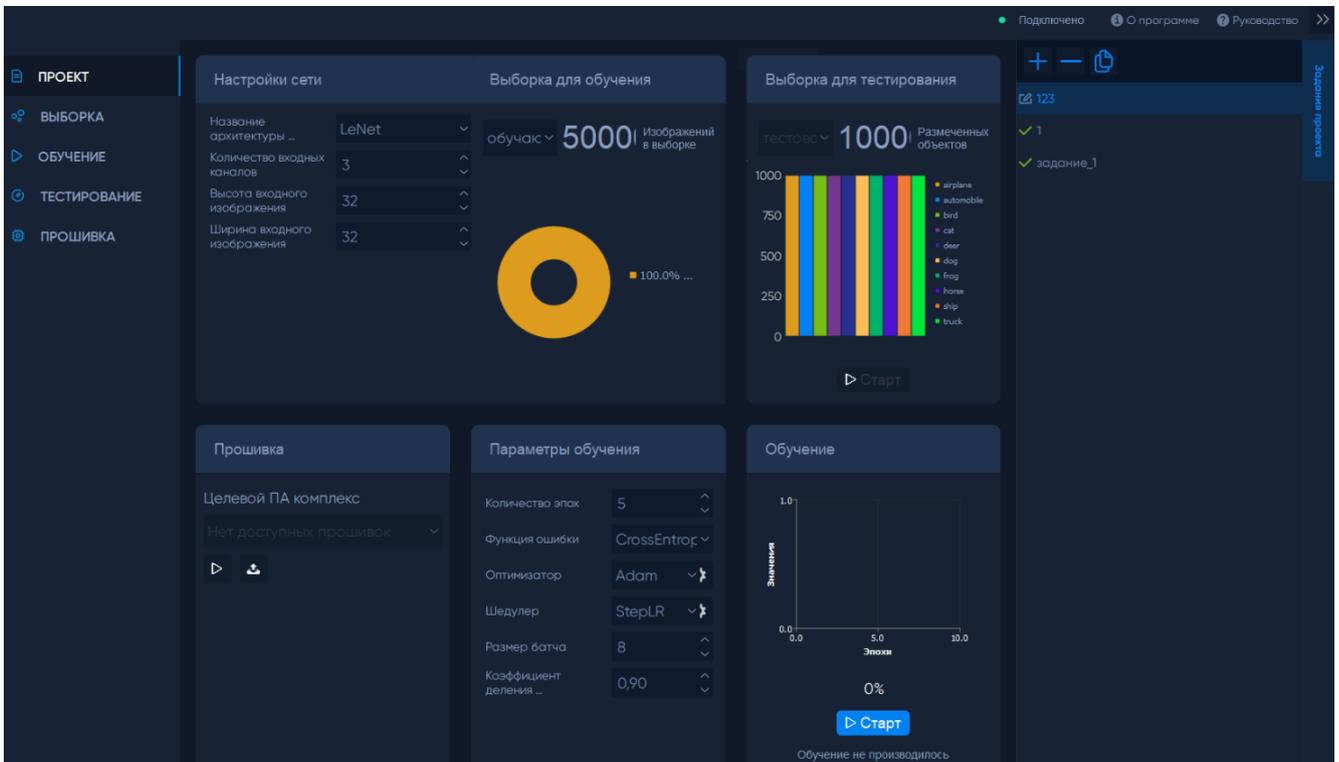
default_task

Работа с проектом

4. Запустится приложение **Управление**, в котором осуществляется работа с проектом.

3.3. Работа с проектом в приложении Управление

Работа в проекте начинается с выбора задания проекта. Выберите уже созданное задание из списка или создайте новое задание.

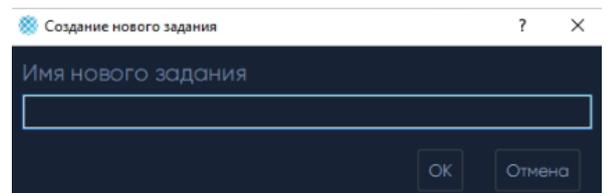


3.3.1. Создание задания проекта

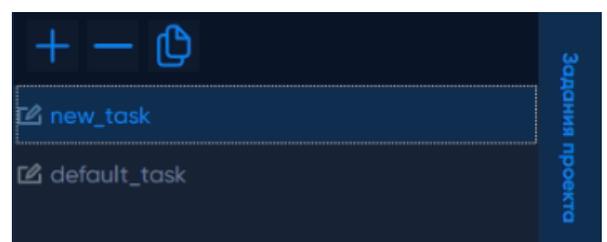
Для обучения нейросети создайте новое задание проекта.

На вкладке **Решения** нажмите  для создания нового задания или  для дублирования уже созданного задания.

Введите имя нового задания в поле и нажмите **ОК**



Выберете созданное задание на **Правой боковой панели**

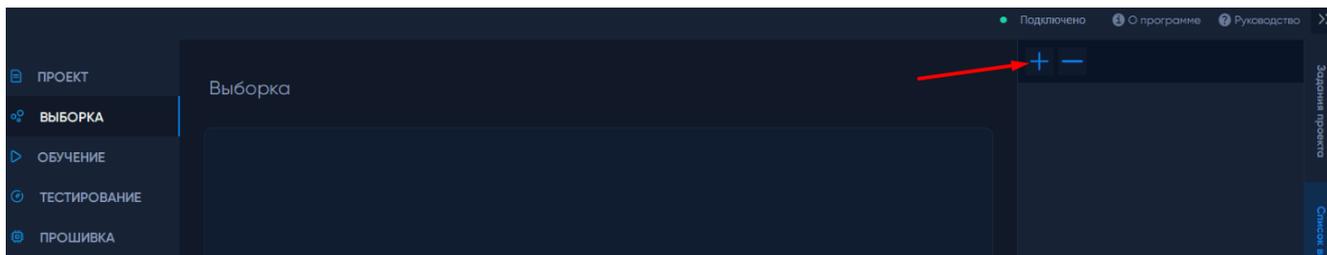


3.3.2. Создание и применение выборки

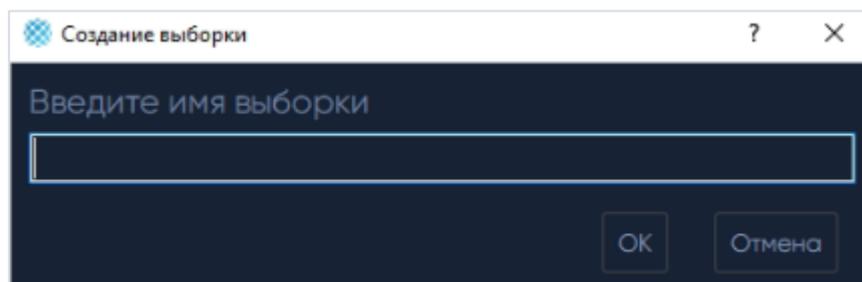
После выбора нужного задания начнем работу с выборками.

Перейдите на вкладку **Выборка**.

Нажмите  на **правой боковой панели** для создания новой выборки.



Введите имя новой выборки и нажмите **ОК**.



Выберете созданную выборку. Вам необходимо наполнить выборку изображениями.

Для этого нажмите **Работа с выборкой** на центральной панели, откроется приложение **Редактор выборок** для добавления доступных баз изображений.

В редакторе выборок нажмите **+ Добавить базу данных** и выберите базу данных из списка. Готово! Вы добавили базу данных в выборку.

3.3.3. Настройки основных параметров нейросети

После выбора подходящей выборки перейдем к настройкам нейросети. Основные параметры доступны на главном экране вкладки **Проект**. Вы можете изменять параметры на любой из этих вкладок.

ВАЖНО: Настройки параметров обучения нейросети зависят от выбранного типового решения в проекте.

3.3.3.1. Настройки для проекта «Классификация изображений»



Указанные параметры нейросети задаются по умолчанию. Вы можете изменять их в соответствии с требованиями.

Название архитектуры нейронной сети

Параметр отображает название классической архитектуры ГНС, которая будет использоваться для классификации изображений.

Количество входных каналов

Параметр отображает количество каналов изображения, подаваемых на вход ГНС.

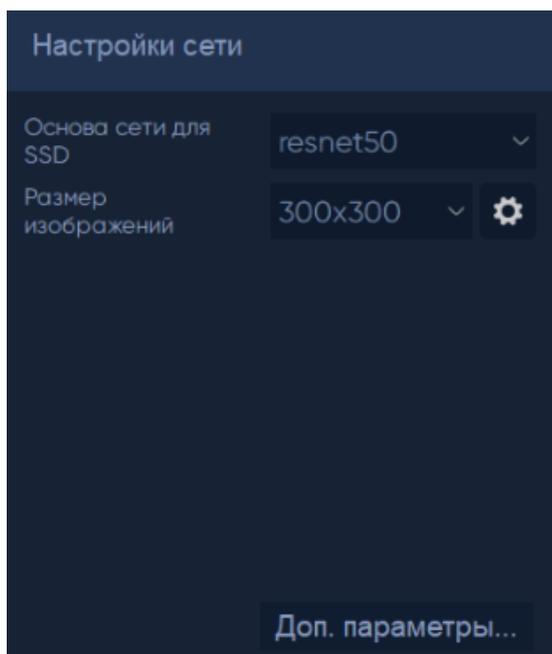
Высота входного изображения

Параметр для масштабирования по высоте входного изображения. Высота всех изображений приводится к значению этого параметра. Рекомендуется выбирать значение данного параметра меньше средней высоты всех изображений.

Ширина входного изображения

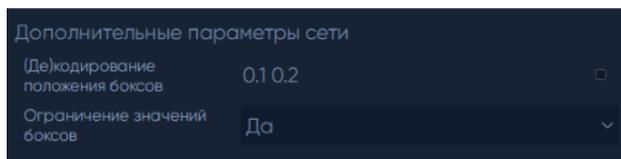
Параметр для масштабирования по ширине входного изображения. Ширина всех изображений будет приведена к значению этого параметра. Рекомендуется выбирать значение данного параметра меньше средней ширины всех изображений.

3.3.3.2. Настройки для проекта «Обнаружение объектов по изображениям»



Указанные параметры нейросети задаются по умолчанию. Вы можете изменять их в соответствии с требованиями.

Дополнительные параметры можно посмотреть по нажатию на кнопку **Доп. параметры...**



Основа сети для SSD

Параметр отображает название классической архитектуры ГНС, которая будет использоваться в качестве базовой сети для обнаружения объектов.

Размер изображений

Размер входного изображения.

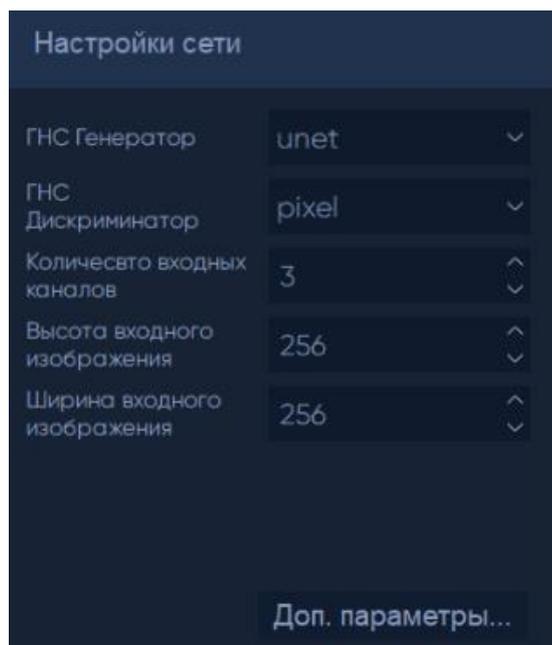
(Де)кодирование положения боксов

Задаёт параметр для конечного определения положения ограничивающих прямоугольников.

Ограничения значений боксов

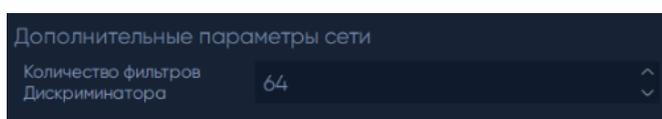
Параметр, ответственный за обрезание прямоугольников при выходе их значений за пределы размеров изображения.

3.3.3.3. Настройки для проекта «Устранение смаза и расфокусировки изображений»



Указанные параметры нейросети задаются по умолчанию. Вы можете изменять их в соответствии с требованиями.

Дополнительные параметры можно посмотреть по нажатию на кнопку **Доп. параметры...**



ГНС Генератор

Параметр соответствует типу нейросети, которая будет использоваться для генерации изображения без размытия.

ГНС Дискриминатор

Параметр соответствует типу нейросети, которая в процессе обучения будет формировать соревновательную ошибку ГНС Генератору. Доступен выбор нейросетей типа:

► pixel – Архитектура сети для входного изображения, каждому пикселю ставится соответствие, является ли он «сгенерированным» или «реальным»

► `n_layer` – Архитектура сети, делит входное изображение на равные между собой области и каждой области ставится соответствие, является ли она «сгенерированной» или «реальной».

РЕКОМЕНДАЦИЯ: Для задач, где восстановление общих контуров является приоритетной задачей стоит выбирать ГНС Дискриминатор типа `n_layer`, а в случаях, где приоритетом являются мелкие детали, стоит выбирать `pixel`.

Количество входных каналов

Параметр соответствует количеству каналов изображения, подаваемых на вход ГНС Генератора.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: В случае цветного изображения (например, RGB формата) стоит указать значение 3, в случае черно-белого изображения указать значение 1.

Высота входного изображения

Параметр для масштабирования по высоте входного изображения. Высота всех изображений будет приведена к значению этого параметра.

Ширина входного изображения

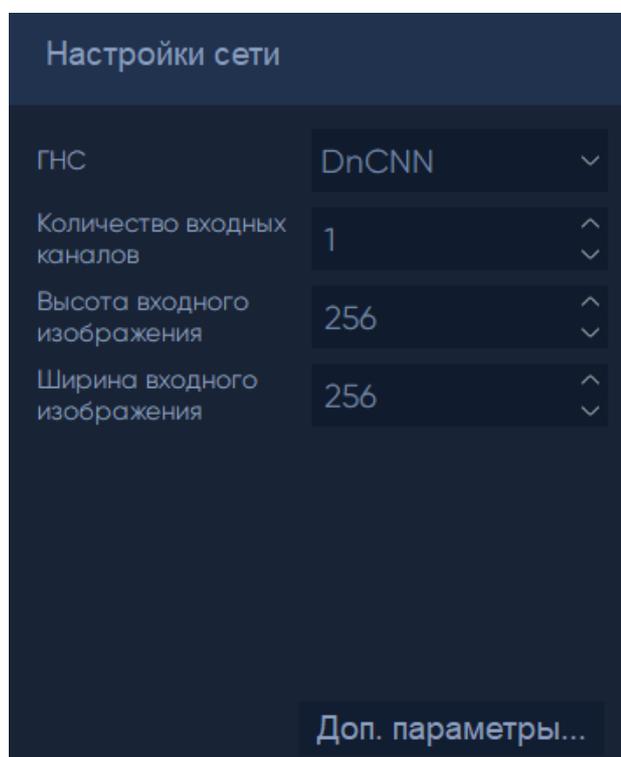
Параметр для масштабирования по ширине входного изображения. Ширина всех изображений будет приведена к значению этого параметра.

Количество фильтров Дискриминатора

Параметр количества фильтров в первом конволюционном слое ГНС Дискриминатора. При выборе `n`-фильтров, в ходе продвижения в глубину сети ГНС Дискриминатора, количество конволюционных слоев на предпоследнем слое в сети типа «`pixel`» увеличиться до $2n$ фильтров, а при сети типа «`n_layer`» до $4n$ фильтров.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: Чем больше количество фильтров в слоях ГНС Дискриминатора, тем качественнее он различает «сгенерированное» изображение от «реального» и тем сильнее стимулирует ГНС Генератор лучше устранять размытие на изображениях. Но при этом, существует вероятность, что ГНС Дискриминатор станет настолько уверенным, что ГНС Генератор будет стараться формировать изображения, которые далеки от требуемых, пытаясь ими обмануть ГНС Дискриминатор. Таким образом в зависимости от данных допускается как увеличение количества фильтров на первом слое, так и их уменьшение.

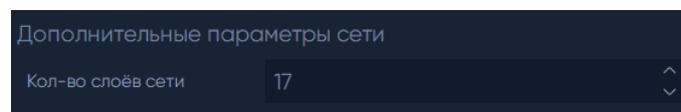
3.3.3.4. Настройки для проекта «Устранение шумов и помех на изображениях»



Указанные параметры нейросети задаются по умолчанию. Вы можете изменять их в соответствии с требованиями.

Дополнительные параметры можно посмотреть по нажатию на кнопку

Доп. параметры...



ГНС

Тип архитектуры нейронной сети, которая применяется для устранения зашумления на изображении.

Количество входных каналов

Параметр соответствует количеству каналов изображения, подаваемых на вход ГНС Генератора.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: В случае цветного изображения (например, RGB формата) стоит указать значение 3, в случае черно-белого изображения указать значение 1.

Высота входного изображения

Параметр для масштабирования по высоте входного изображения. Высота всех изображений будет приведена к значению этого параметра.

Ширина входного изображения

Параметр для масштабирования по ширине входного изображения. Ширина всех изображений будет приведена к значению этого параметра.

Количество слоев сети

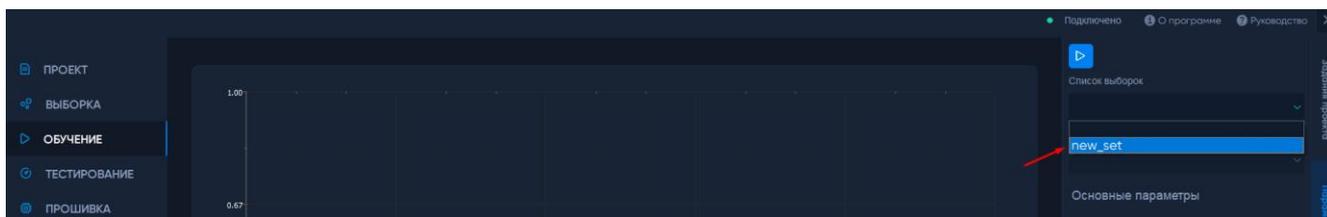
Параметр количества последовательных блоков (состоящих из конволюционных слоев, слоев нелинейности и нормализации), входящих в состав архитектуры нейросети.

Чем больше число блоков сети, тем выше вероятность качественного устранения шумов на изображениях. Но при этом чем больше нейросеть, тем она сложнее и дольше по времени обучается.

3.3.4. Настройки параметров обучения

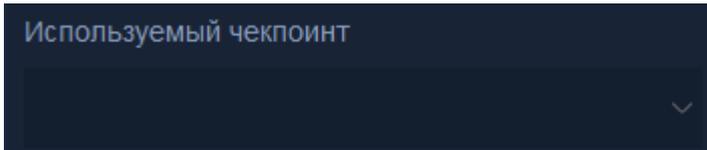
После настройки основных параметров нейросети следует настроить параметры обучения нейросети. Для этого перейдите на вкладку **Обучение**.

Выберите подходящую выборку для обучения из открывающегося списка.



Используемый чекпоинт

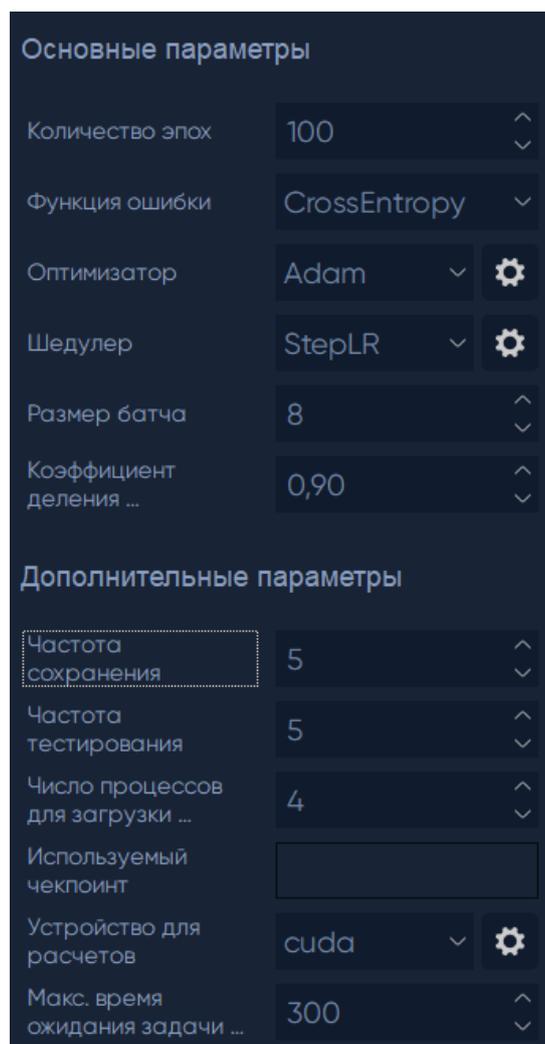
Параметр выбора сохраненной ГНС для продолжения обучения. Если значение данного параметра не задано, ГНС обучается с нуля.



Затем настройте параметры обучения на **правой боковой панели**.

Дополнительные настройки некоторых параметров доступны по кнопке 

ВАЖНО: Вы можете в любой момент выбрать любую другую выборку. Параметры обучения при этом не изменятся.



Количество эпох

Количество прогонов всего объема данных обучающей выборки.

Функция ошибки

Функция ошибки (потерь) (loss function) – величина ошибки модели на некоторых входных данных. В типовом решении по классификации изображений представлены следующие функции потерь:

- ▶ CrossEntropy – это критерий вычисляет потери перекрестной энтропии между предсказаниями и эталонами в выборке. Данный критерий полезен при обучении на задаче многоклассовой классификации
- ▶ MSE (Mean Squared Error) – критерий вычисляет среднеквадратичное расстояние между предсказаниями и эталонами в выборке
- ▶ MAE (Mean Absolute Error) – критерий вычисляет среднюю абсолютную ошибку между каждым предсказанием и эталоном в выборке
- ▶ Margin (Multi Label Soft Margin Loss) – критерий, который оптимизирует потерю нескольких меток «один против всех» на основе максимальной энтропии
- ▶ Huber (Smooth L1 Loss) – критерий, использующий квадратичное выражение, если абсолютная поэлементная ошибка падает ниже бета, а в противном случае использующий выражение L1.

Оптимизатор

Параметр алгоритма оптимизации.

Для описания алгоритма оптимизации используются следующие термины:

- ▶ Градиент – характеристика, показывающая направление наискорейшего возрастания функции;
- ▶ Импульс – некоторая совокупность градиентов с предыдущих шагов оптимизации. Обычно вычисляется с помощью скользящего экспоненциального среднего.

Оптимизаторы выбираются из перечня:

SGD

Алгоритм оптимизации весов, происходящий на основе импульса и текущего градиента.

Параметры:

- ▶ Градиентный шаг (learning rate) – параметр скорости обучения, контролирует на какой коэффициент умножается текущий градиент перед обновлением весов. Практический смысл имеет в диапазоне от $1e-2$ до $1e-8$. В случае, если сходимость не наблюдается, рекомендуется изменить политику изменения градиентного шага или параметры его изменения
- ▶ Коэффициент импульса – параметр, который отвечает за степень зависимости текущего шага оптимизации от предыдущих. Рекомендуется выбирать значения в диапазоне от 0.75 до 0.95
- ▶ Демпфер импульса – коэффициент демпфирования импульса
- ▶ Затухание весов – множитель перед дополнительным слагаемым в функции потерь. Коэффициент регуляризации, добавление ошибки по норме весов
- ▶ Импульс Нестерова – параметр определяет применение импульса Нестерова

Adam

Алгоритм оптимизации весов, адаптивно подбирает импульс на основе статистики. Вычисление импульса происходит следующим образом: вычисляется скользящее эксп. среднее градиента, коэф. определяется параметром β_1 , вычисляется скользящее эксп. среднее квадратов градиента, на основе предыдущих вычислений вычисляется стд. откл. градиента. Экспоненциальное среднее градиента делится на ст.откл что является импульсом. На основе импульса обновляются веса.

Параметры:

- ▶ Градиентный шаг (learning rate) – скорость обучения, контролирует на какой коэффициент умножается текущий градиент перед обновлением весов. Практический смысл имеет в диапазоне от $1e-2$ до $1e-8$

В случае, если сходимость не наблюдается, рекомендуется изменить политику изменения градиентного шага или параметры его изменения:

- ▶ β_1 – коэффициент вычисления экспоненциального среднего
- ▶ β_2 – коэффициент вычисления экспоненциального среднего квадрата

- ▶ Затухание весов – множитель перед дополнительным слагаемым в функции потерь
- ▶ AMSGrad – параметр определяет использование AMSGrad-варианта алгоритма

Шедюлер

Метод изменения политики коэффициента скорости обучения.

StepLR – ступенчатая периодическая политика изменения шага градиента.



Дополнительные параметры:

- Шаг изменения скорости обучения – задает период, по прошествии которого текущий градиентный шаг умножается на заданный коэффициент
- Коэффициент изменения - множитель изменения шага

MultiStepLR» – ступенчатая неперидическая политика изменения шага градиента:



Дополнительные параметры:

- Эпохи изменения скорости обучения - номера эпох, в которых скорость обучения меняет своё значение (в случае алгоритма оптимизации Adam меняется верхний порог скорости обучения).
- Коэффициент изменения - множитель изменения шага

Размер батча

Параметр определяет количество элементов выборки в батче.

При использовании размер батча ограничивается сверху техническими возможностями вычислителя, особенностью архитектуры сети и свойствами входных данных. Чем выше размер батча, тем статистически более точно вычисляется градиент, из-за чего лучше сходимость, что позволяет добиться лучшего качества. При этом не рекомендуется назначать размер батча выше, чем 1/10 части размера выборки.

Коэффициент деления обучающей выборки

Параметр определяет применение алгоритма перемешивания выборки.

Частота сохранения

Параметр задает период (количество эпох), по прошествии которого сохраняются веса ГНС.

Частота тестирования

Параметр задает период (количество эпох), при прошествии которого происходит тестирование ГНС на валидационной выборке.

ВАЖНО: Целесообразно проводить тестирование несколько раз в процессе обучения, чтобы не допустить переобучения ГНС.

Число процессов для загрузки данных

Параметр контролирует число параллельных процессов загрузки и подготовки данных. Параметр зависит от ГТХ системы. При использовании ГПУ оптимально использовать 4 процесса на один вычислитель.

Используемый чекпоинт

Параметр выбора сохраненной ГНС для продолжения обучения. Если значение данного параметра не задано, ГНС обучается с нуля.

Устройство для расчетов

Параметр типа вычислителя, используемого для процесса обучения и тестирования: **cuda** для ГПУ или **cpu** для ЦПУ.

Для быстрого обучения и тестирования рекомендуется использовать режим **cuda** (при возможности).



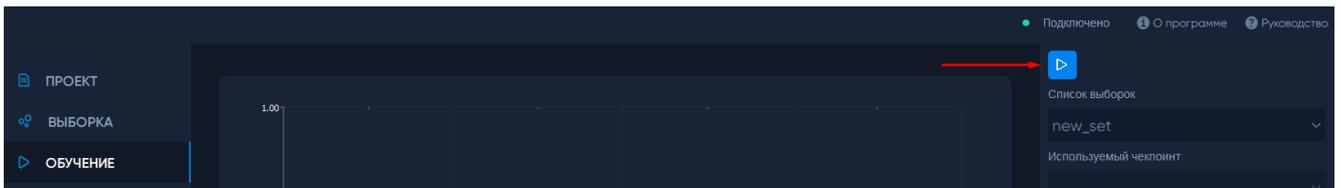
Дополнительные параметры:

- ▶ Количество используемых ГПУ – данный параметр задает количество ГПУ для параллельных вычислений
- ▶ Количество используемых узлов – данный параметр задает количество ядер ЦПУ для параллельных вычислений

3.3.5. Запуск обучения нейросети и результаты обучения

Теперь, когда создана и выбрана выборка, настроены параметры нейросети и параметры обучения, можно обучать нейросеть.

Нажмите  для старта обучения нейросети.



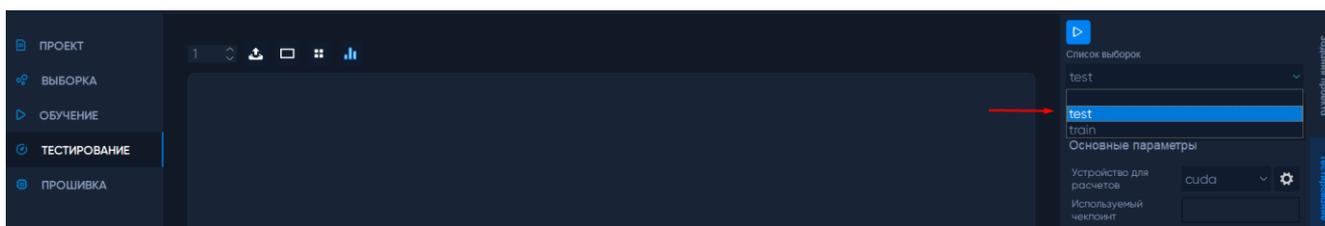
По завершению обучения отображаются график, диаграмма выполнения с результатом 100% и статус **Обучение завершено**.



ВАЖНО: Если обучение было прервано или завершено с ошибкой, требуется заново создать задание и еще раз обучить нейросеть в новом задании.

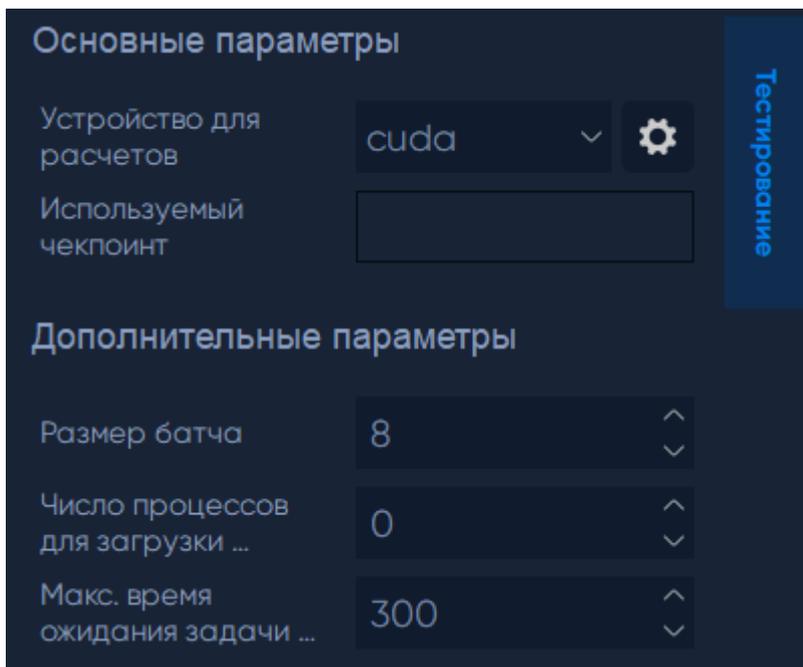
3.3.6. Настройки параметров тестирования нейросети

После успешного обучения нейросети вы можете протестировать ее обученность. Для этого перейдите на вкладку **Тестирование** и выберите подходящую выборку:



Далее настройте параметры тестирования.

ВАЖНО: Настройки параметров тестирования нейросети зависят от выбранного типового решения в проекте.



Устройство для расчётов

Параметр задает тип вычислителя, используемого для процесса обучения и тестирования: **cuda** для ГПУ и **cpu** для ЦПУ.

Для быстрого обучения и тестирования рекомендуется использовать режим **cuda**.



Дополнительные параметры:

- ▶ Количество используемых ГПУ – данный параметр задает количество ГПУ для параллельных вычислений
- ▶ Количество используемых ядер ЦПУ – данный параметр задает количество ядер ЦПУ для параллельных вычислений

Используемый чекпоинт

Параметр выбора сохраненной ГНС для тестирования. Если значение данного параметра не задано, берется последний сохраненный чекпоинт.

Размер батча

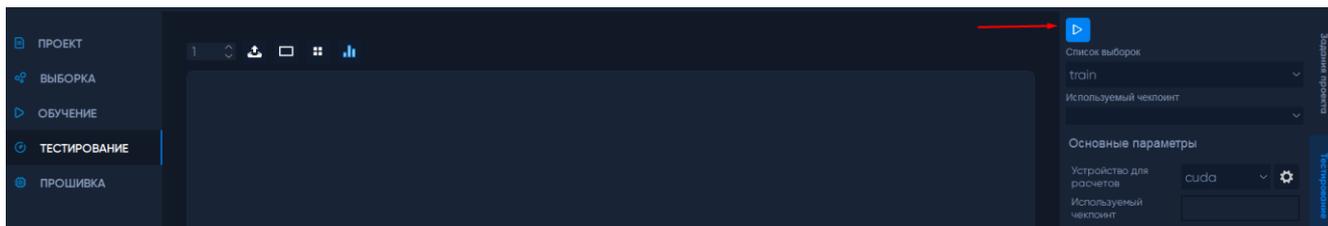
Параметр определяет количество элементов выборки в батче.

Число процессов для загрузки данных

Параметр контролирует число параллельных процессов загрузки и подготовки данных. Число процессов зависит от ТТХ системы. При использовании ГПУ оптимально задать 4 процесса на один вычислитель.

3.3.7. Запуск тестирования нейросети и результаты тестирования

После выполнения всех настроек запустите тестирование кнопкой .



По завершению тестирования будет отображаться диаграмма выполнения с результатом 100%, статус **Тестирование завершено** и будут отображены результаты тестирования.

ВАЖНО: Результаты тестирования различаются в зависимости от выбранного типового решения в проекте.

3.3.7.1. Результаты тестирования по проекту «Классификация изображения»

После успешного завершения тестирования на главной панели отображаются изображения в рамках двух цветов:

- ▶ зеленая рамка – нейросеть успешно классифицировала изображение
- ▶ красная рамка – нейросеть неверно определила класс изображения

3.3.7.2. Результаты тестирования по проекту «Обнаружение объектов по изображениям»

После успешного завершения тестирования на главной панели отображаются изображения с двумя типами разметки:

- ▶ пунктирная линия – разметка, нанесенная вручную
- ▶ сплошная линия – разметка, нанесенная нейросетью

3.3.7.3. Результаты тестирования по проекту «Устранение шумов и помех на изображениях»

После успешного завершения тестирования на главной панели отображаются оригинальные изображения в виде плитки.

Для сравнения оригинального и обработанного изображения выберите режим просмотра по одному изображению, нажав .

В левой части будет отображено оригинальное зашумленное изображение, в правой части будет отображено обработанное изображение.

Для пролистывания изображений используйте   и клавиши клавиатуры:

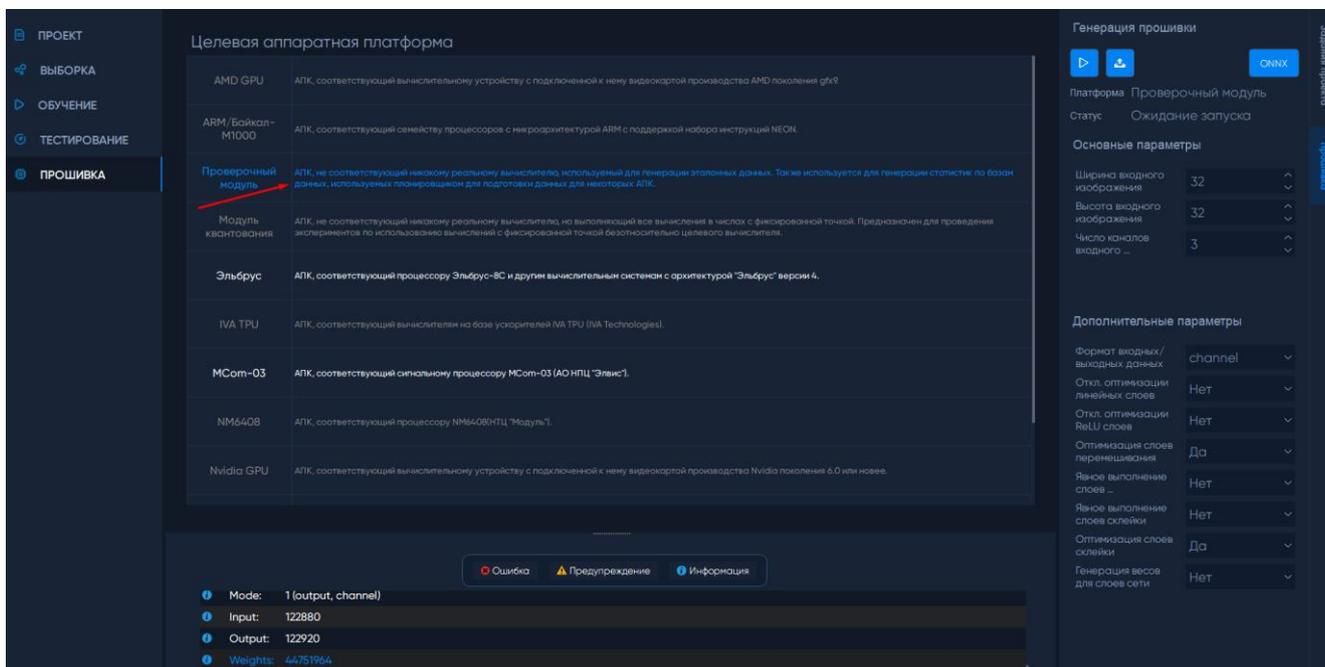
- ▶ PageUp и PageDown
- ▶ Space и Backspace

Пролистывание страниц результатов осуществляется в меню  .

Для возврата к отображению результатов в виде плитки нажмите .

3.3.8. Создание прошивки

Для создания прошивки обученной нейросети перейдите на вкладку **Прошивка** и выберите подходящую целевую аппаратную платформу из доступных в перечне.



Целевая аппаратная платформа

АПК	Описание
AMD GPU	АПК, соответствующий вычислительному устройству с подключенной к нему видеокартой производства AMD поколения gfx9
ARM, Байкал-M1000	АПК, соответствующий семейству процессоров с микроархитектурой ARM с поддержкой набора инструкций NEON.
Проверочный модуль	АПК, не соответствующий ни одному реальному вычислителю, используемый для генерации эталонных данных. Также используется для генерации статистик по базам данных, используемых планировщиком для подготовки данных для некоторых АПК.
Модуль квантования	АПК, не соответствующий ни одному реальному вычислителю, но выполняющий все вычисления в числах с фиксированной точкой. Предназначен для проведения экспериментов по использованию вычислений с фиксированной точкой относительно целевого вычислителя.
Эльбрус	АПК, соответствующий процессору Эльбрус-8С и другим вычислительным системам с архитектурой "Эльбрус" версии 4.
IVA TPU	АПК, соответствующий вычислителю на базе ускорителей IVA TPU (IVA Technologies).
MCom-03	АПК, соответствующий сигнальному процессору MCom-03 (АО НПЦ "Эльвис").
NM6408	АПК, соответствующий процессору NM6408НПЦ "Модуль".
Nvidia GPU	АПК, соответствующий вычислительному устройству с подключенной к нему видеокартой производства Nvidia поколения 6.0 или новее.

Генерация прошивки

Платформа: Проверочный модуль

Статус: Ожидание запуска

Основные параметры

Ширина входного изображения	32
Высота входного изображения	32
Число каналов входного ...	3

Дополнительные параметры

Формат входных/выходных данных	channel
Откл. оптимизации линейных слоев	Нет
Откл. оптимизации ReLU слоев	Нет
Оптимизация слоев перемешивания	Да
Явное выполнение слоев ...	Нет
Явное выполнение слоев склейки	Нет
Оптимизация слоев склейки	Да
Генерация весов для слоев сети	Нет

Mode: 1 (output_channel)
Input: 122880
Output: 122920
Weights: 44751964

Основные параметры	
Ширина входного изображения	32
Высота входного изображения	32
Число каналов входного ...	3
Дополнительные параметры	
Формат входных/выходных данных	channel
Откл. оптимизации линейных слоев	Нет
Откл. оптимизации ReLU слоев	Нет
Оптимизация слоев перемешивания	Да
Явное выполнение слоев ...	Нет
Явное выполнение слоев склейки	Нет
Оптимизация слоев склейки	Да
Генерация весов для слоев сети	Нет

Настройте параметры прошивки на **Правой боковой панели**.

Ширина входного изображения

Параметр для масштабирования по ширине входного изображения. Ширина всех изображений будет приведена к значению этого параметра.

Высота входного изображения

Параметр для масштабирования по высоте входного изображения. Высота всех изображений приводится к значению этого параметра.

Число каналов входного изображения

Параметр отображает количество каналов изображения, подаваемых на вход ГНС.

Формат входных и выходных данных

Аргумент параметра позволяет установить, как разложены входные и выходные данные для всей сети. Может принимать значения **pixel** и **channel**, в первом случае изображения лежат пиксель за пикселем, во втором – канал за каналом.

По умолчанию используется значение **channel**.

Отключение оптимизации линейных слоев

Параметр принимает значения **true** или **false**.

По умолчанию **false**.

Если указано **true**, то отключается процедура объединения слоев типа «линейный» с другими слоями, которая позволяет во многих случаях увеличить скорость работы сети.

Отключение оптимизации ReLU слоев

Принимает значения **true** или **false**.

По умолчанию **false**.

Если указано **true**, то отключается процедура объединения слоев типа «ReLU» с другими слоями, которая позволяет во многих случаях увеличить скорость работы сети.

Оптимизация слоев перемешивания

Параметр принимает значения **true** или **false**

По умолчанию **true**

Если указано **true**, то включается процедура оптимизации слоев типа «Shuffle», которая позволяет во многих случаях увеличить скорость работы сети.

Явное выполнение слоев перемешивания

Параметр принимает значения **true** или **false**.

По умолчанию **false**.

Если указано **true**, то отключается процедура объединения слоев типа «Shuffle» с другими слоями, которая позволяет во многих случаях увеличить скорость работы сети.

Явное выполнение слоев склейки

Параметр принимает значения **true** или **false**.

По умолчанию **false**.

Если указано **true**, то отключается процедура объединения слоев типа «concat» с другими слоями, которая позволяет во многих случаях увеличить скорость работы сети.

Оптимизация слоев склейки

Параметр принимает значения **true** или **false**.

По умолчанию **true**.

Если указано **true**, то включается процедура оптимизации слоев типа «concat», которая позволяет во многих случаях увеличить скорость работы сети.

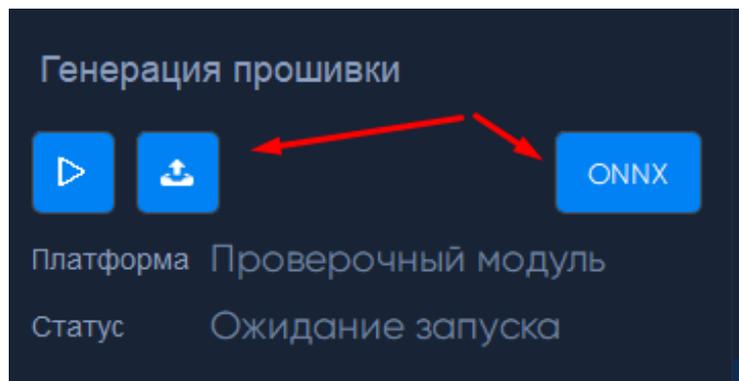
Генерация весов для слоев сети

Параметр принимает значения **true** или **false**.

По умолчанию **false**.

Если указано **true**, то имеющиеся веса сети не используются, вместо этого веса сети генерируются случайным образом и сохраняются в файл.

После настройки параметров прошивки запустите генерацию прошивки кнопкой



После генерации прошивки статус изменяется на **Готова**.

Для скачивания прошивки нажмите



Для выгрузки обученной модели в формате ONNX нажмите кнопку .

Подготовительных действий для генерации не требуется, так как она генерируется на этапе обучения.

3.4. Работа с изображениями в приложении Разметчик

3.4.1. Предварительный просмотр изображений

При старте приложения Разметчик запускается предварительный просмотр изображений в режиме плитка.

В режиме плитка в рабочей области окна отображаются изображения с возможностью пролистывания всей базы данных.

По нажатию на выбранное изображение двойным щелчком мыши, в рабочей области окна отображается выбранное изображение из БД.

На **правой боковой панели** приведена информация по текущему изображению, доступные классы для нанесения разметки и информация о существующих уже объектах разметки на изображении.

3.4.2. Разметка изображения

Для выполнения разметки изображения перейдите в **режим создания разметки** нажав кнопку  (горячая клавиша **W**).

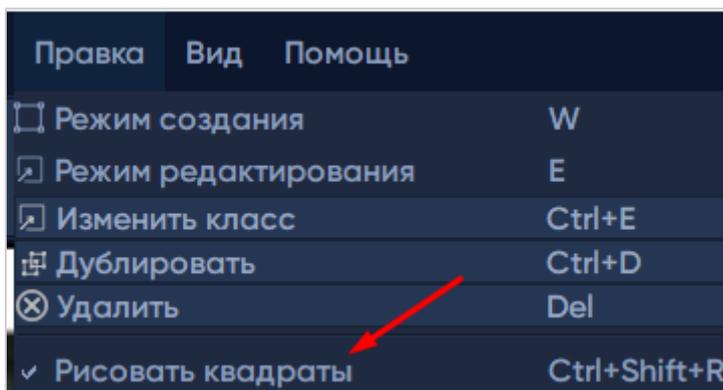
Курсор мыши изменится в виде перекрестья.

Зажмите левую кнопку мыши и потяните мышью, выбирая нужный вам объект на изображении.

По завершению выделения отпустите левую кнопку мыши.

Появится меню выбора класса объекта на изображении. Выберите соответствующий класс и нажмите **ОК**.

При необходимости вы можете размечать объекты квадратами. Для этого выберите в меню **Правка** опцию **Рисовать квадраты** (горячая клавиша **Ctrl+Shift+R**).



РЕКОМЕНДАЦИЯ:

Если вам предстоит размечать изображения с заведомо одинаковыми классами (например, только автомобили), вы можете задать класс объекта по умолчанию и тогда все объекты при разметке будут автоматически принадлежать к этому классу.

Для этого поставьте галочку в окне  **Класс по умолчанию** на **Правой боковой панели** и выберите соответствующий класс в раскрывающемся списке.

3.4.3. Редактирование и удаление объекта

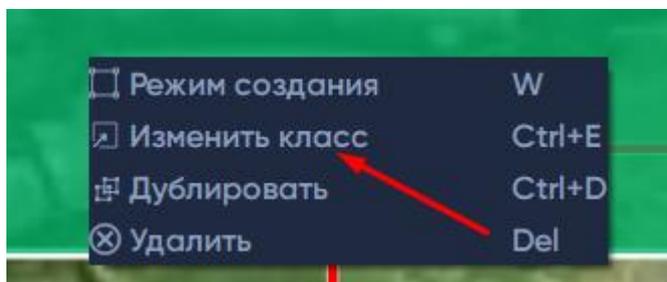
Для изменения параметров разметки объекта перейдите в **Режим редактирования**

разметки нажав кнопку  (горячая клавиша **E**). Теперь вы можете редактировать разметку.

Щелкните правой кнопкой мыши по разметке для вызова контекстного меню редактирования.

Изменение класса объекта

Вы можете изменить класс размеченного изображения, нажав правой кнопкой мыши на разметку и выбрав соответствующий пункт выпадающего меню, или нажав сочетание клавиш **Ctrl+E**.



Перемещение разметки

Для перемещения разметки зажмите левую кнопку мыши на разметке и потяните ее в нужное место. Также вы можете перемещать разметку с помощью стрелок на клавиатуре.

Используя правую кнопку мыши, вы можете перемещать разметку в нужное место, при этом старое расположение будет оставаться отображенным на экране. Далее вы также можете скопировать эту разметку или переместить ее на новое место.

Вы можете продублировать разметку, нажав сочетание клавиш **Ctrl+D** или выбрав соответствующий пункт в контекстном меню, щелкнув правой кнопкой мыши на разметке. Дублированная разметка появится поверх первичной с небольшим смещением.

Удаление разметки

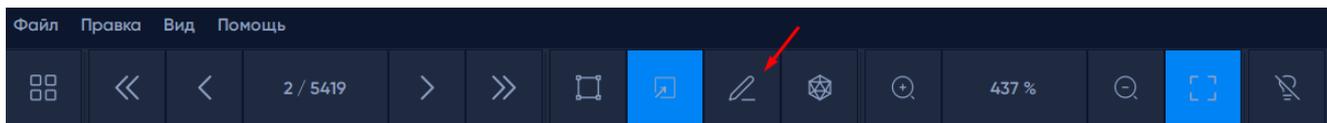
Для удаления разметки выделите разметку левой кнопкой мыши и нажмите горячую клавишу **Delete** или нажмите на разметку правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите **Удалить**.

3.4.4. Разметка линейной интерполяцией

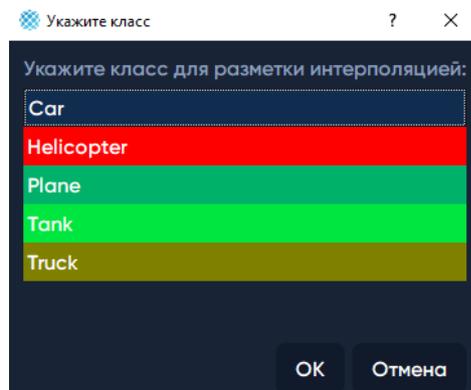
Разметка линейной интерполяцией является специальным режимом разметки, предназначенный для автоматической разметки серии изображений с однотипными, мало изменяющимися по форме объектами, меняющими свое пространственное положение на изображениях.

Для выполнения разметки линейной интерполяцией нажмите





В появившемся диалоговом окне выберите класс объекта и нажмите **ОК**.



Выберите (разметьте) объект на первом изображении.

ВАЖНО: в режиме линейной интерполяции вы можете разметить только по одному объекту за один раз.

Затем выберите объект на конечном изображении (любом другом изображении) и нажмите кнопку **Сохранить** на **Правой боковой панели** для выполнения автоматической разметки или нажмите **Отмена** для выхода из режима разметки линейной интерполяцией.

После сохранения разметки все промежуточные изображения между первой и конечным изображениями будут автоматически размечены.

ВАЖНО: если вам нужно добавить (разметить) другие объекты на изображении, вы можете повторить процедуру с учетом уже сохранной разметки.

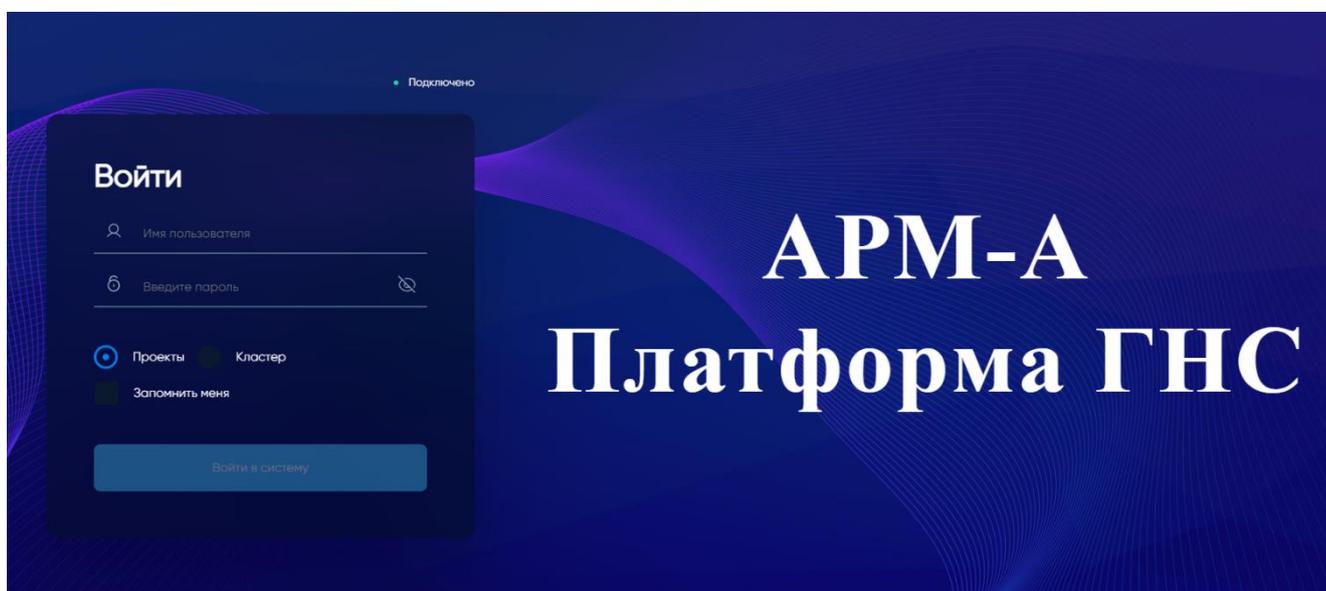
Вы так же можете изменить класс объектов или удалить их с помощью контекстного меню, горячих клавиш и **правой боковой панели**.

4. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС АРМ-А

Работа администратора осуществляется через автоматизированное рабочее место администратора (АРМ-А), которое представляет собой приложение, запускаемое через браузер. Работа клиента в приложении осуществляется в режиме онлайн.

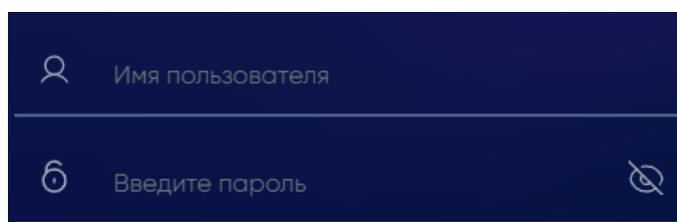
4.1. Вход в приложение

Для входа в АРМ-А пользователю необходимо авторизоваться и выбрать режим администрирования (Проекты или Кластер) на экране входа в приложение.



Экран входа в приложение АРМ-А

Для авторизации введите имя пользователя и пароль в соответствующие поля.



Нажмите  чтобы сделать вводимый пароль видимым.

Поставьте галочку в поле  **Запомнить меня**, если хотите сохранить введенные имя пользователя и пароль.

Выберите режим работы (Проекты или Кластер), нажав на соответствующий пункт в меню .

Нажмите  для входа в систему.

Работа в АРМ-А возможна только при успешном подключении к серверу. Состояние подключения отображается в верхней части экрана входа в приложение.

 связь с сервером установлена

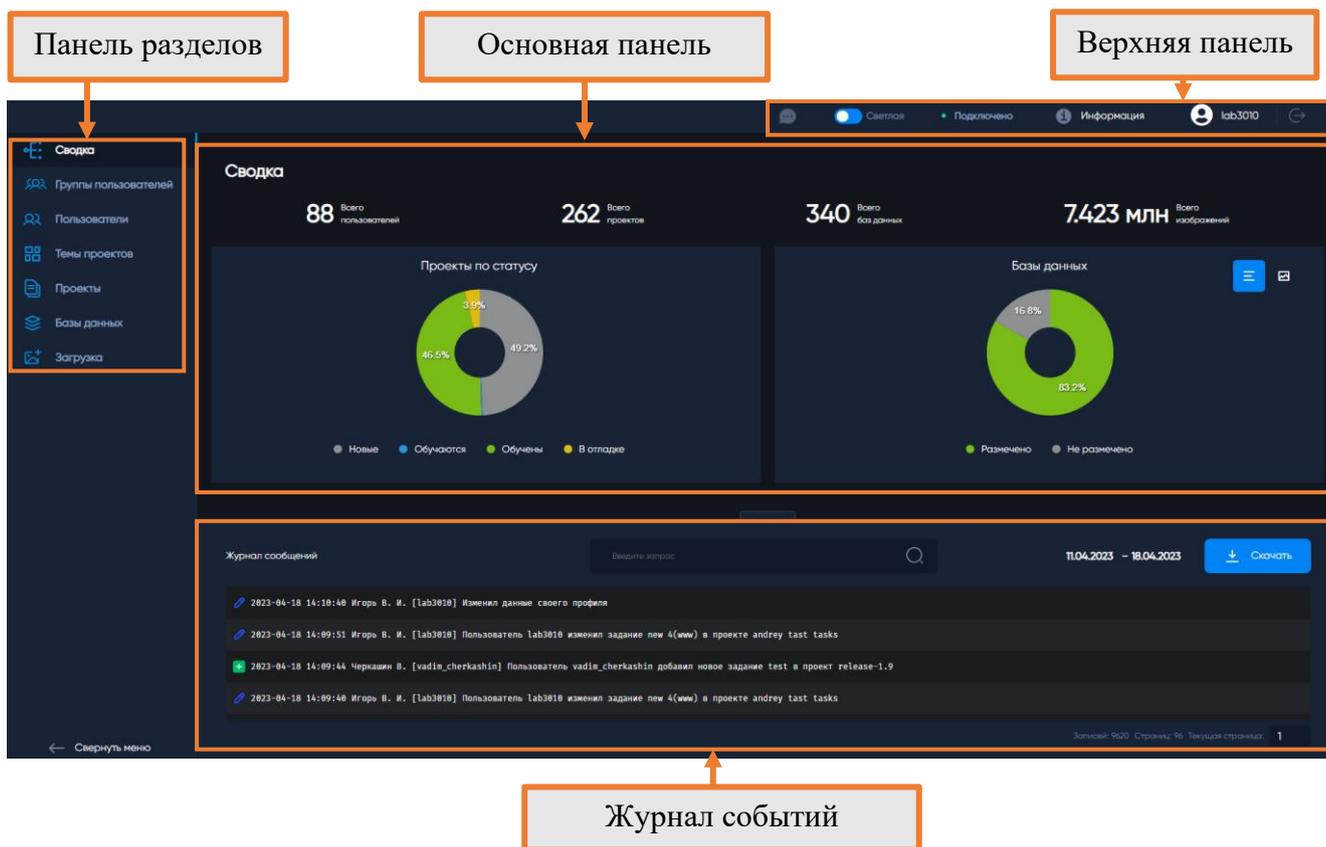
 нет соединения с сервером

После завершения авторизации произойдет переход на главный экран режима «Проекты» либо «Кластер».

4.2. Режим «Проекты»

В режиме администрирования «Проекты» можно управлять пользователями (наделение правами, объединение в группы), проектами (изменение атрибутов, объединение в темы), базами данных (создание, удаление) и осуществлять загрузку данных на сервер.

Окно в режиме «Проекты» состоит из Верхней панели пользователя, Панели разделов, Основной панели и Журнала событий.



Верхняя панель

На панели отображаются данные об авторизованном пользователе и кнопка смены пользователя .

Для выбора цветовой темы интерфейса (светлая, темная) нажмите кнопку переключения тем .

Для просмотра руководства пользователя, информации о программе и лицензии нажмите кнопку .

Панель разделов

Панель разделов предназначена для переключения между разделами, на которых осуществляется основная работа по администрированию. Переключение между разделами осуществляется мышью, активная вкладка выделяется темным цветом.

Виды разделов:

- ▶ Сводка Показывает сводку по системе, графические и численные показатели по проектам, пользователям базам данных и изображениям
- ▶ Группы пользователей Предоставляет интерфейс для работы с группами пользователей
- ▶ Пользователи Предоставляет интерфейс для работы с Пользователями
- ▶ Темы проектов Предоставляет интерфейс для работы с темами проектов
- ▶ Проекты Предоставляет интерфейс для работы с проектами
- ▶ Базы данных Предоставляет интерфейс для работы с базами данных
- ▶ Загрузка Предоставляет интерфейс для загрузки данных на сервер

Журнал событий

В журнале событий отображаются записи о действиях пользователя, связанные с конкретным выбранным разделом.

Записи отображаются за выбранный календарный период **11.04.2023 – 18.04.2023** по 100 событий на страницу. Для переключения между страницами журнала нажмите на кнопки переключения .

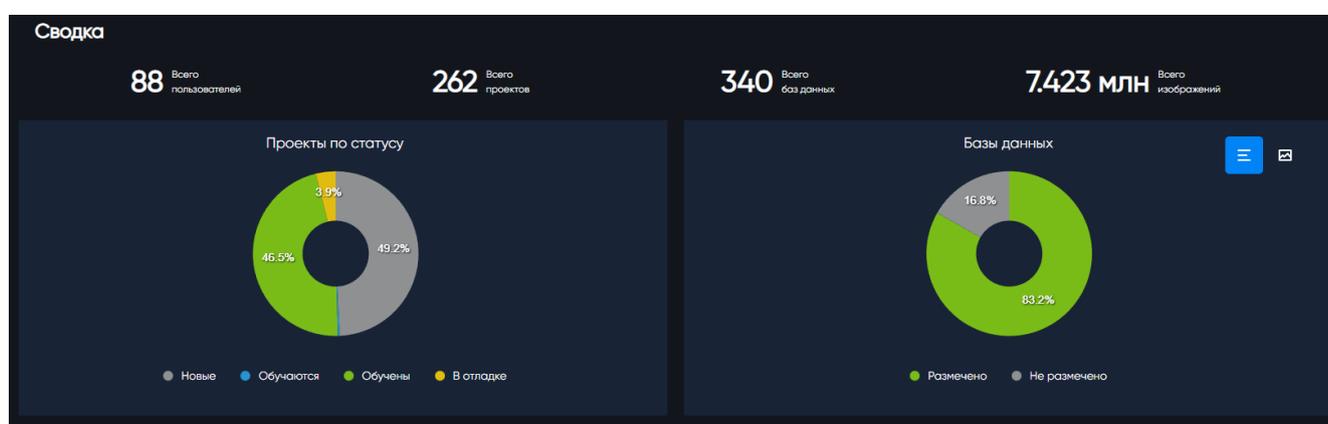
Для скачивания журнала событий в виде zip-архива нажмите  **Скачать**.

Основная панель

На рабочей панели расположен основной пользовательский интерфейс для администрирования, который служит для отображения рабочей информации и статистики.

4.2.1. Раздел Сводка режима «Проекты»

В разделе Сводка в основной панели расположена статистика по проектам, базам данных, пользователям и данным.



Раздел Сводка в режиме «Проекты»

Статистика по проектам представлена в виде круговой диаграммы, где отображаются следующие статусы проектов:

- Новые** — присваивается после создания проекта
- Обучаются** — присваивается при запуске обучения
- Обучены** — присваивается после успешного завершения обучения
- В отладке** — присваивается проектам, которые находятся в режиме отладки кода (запущен Jupiter Notebook)

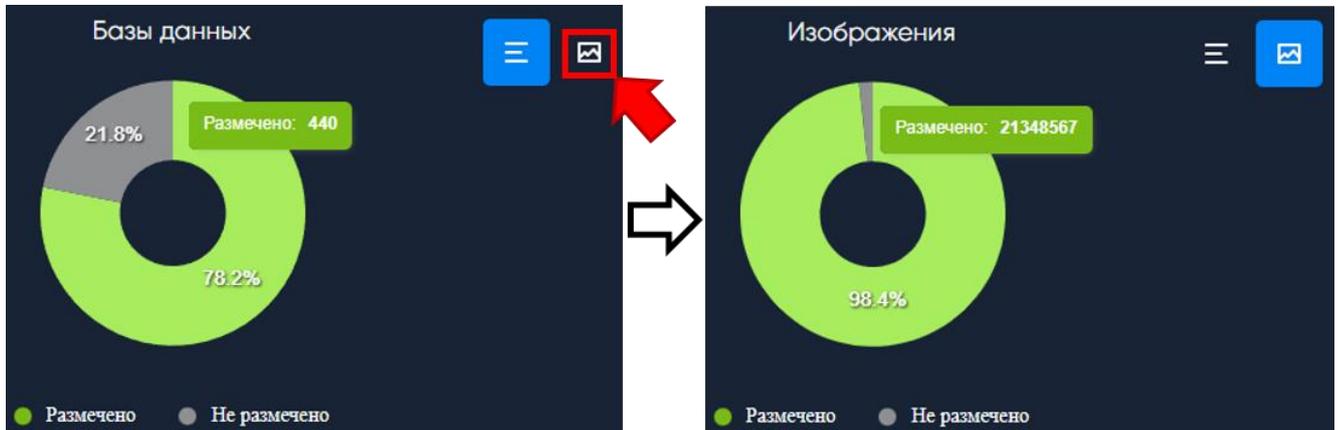
Переключение между статистиками по базам данных и данным осуществляется с помощью кнопок:



– статистика по базам данных



– статистика по данным



Переключение между статистиками по базам данных и изображениям

При наведении курсора мыши на круговые диаграммы отображаются количественные показатели статистики по каждому сектору.

4.2.2. Разделы Группы пользователей и Пользователи

В разделе **Группы пользователей** на основной панели расположен список групп пользователей.

Для добавления новой Группы пользователей нажмите кнопку **+ Новая группа** и введите название и описание новой группы пользователей.

В разделе **Пользователи** на основной панели расположен список пользователей.

Для добавления нового пользователя нажмите кнопку **+ Новый пользователь** и заполните описание и данные нового пользователя.

ВАЖНО: Каждый пользователь обязательно должен состоять в группе пользователей, так как пользователь не может быть создан без указания группы.

Группа может содержать произвольное количество пользователей, в том числе быть пустой.

4.2.3. Разделы Темы проектов и Проекты

В разделе **Темы проектов** на основной панели расположен список тем проектов.

Для добавления новой темы проектов нажмите кнопку  и заполните описание и данные новой темы для проектов.

В разделе **Проекты** на основной панели расположен список всех существующих проектов. Проекты создаются пользователем в программном модуле **Загрузчик**.

ВАЖНО: Каждый проект обязательно должен состоять в теме, проект не может существовать без темы.

4.2.4. Раздел Базы данных

В разделе **Базы данных** происходит создание и редактирование данных БД (база данных), а также происходит загрузка изображений в БД, с возможностью создавать и удалять классы изображений для БД.

Для добавления новой базы данных нажмите кнопку  и заполните описание и данные новой базы данных.

ВАЖНО: Каждая база данных обязательно должна состоять в теме, база данных не может существовать без темы. Если при создании БД не указать тему, то проекту будет присвоена тема по умолчанию (дефолтная тема).

4.2.5. Раздел Загрузка

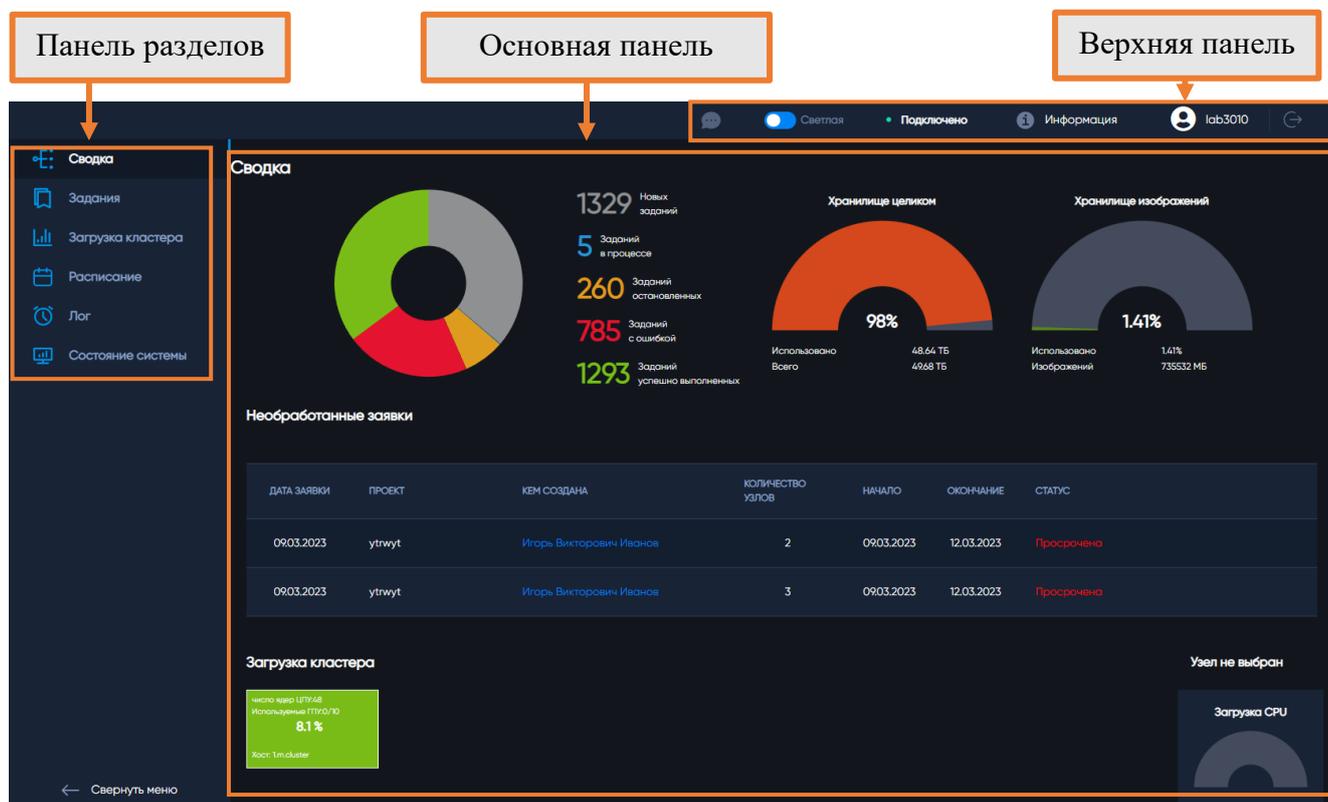
Раздел Загрузка позволяет загружать пользовательские изображения и формировать из них базы данных.

Для добавления новой нового набора данных нажмите кнопку **+ Новый набор данных** и заполните описание и данные нового набора данных.

4.3. Режим «Кластер»

В режиме администрирования «Кластер» пользователь может осуществлять распределение заданий на обучение или тестирование ГНС по вычислительным кластерам, производить мониторинг кластеров и узлов, а также и степень их загруженности.

Окно в режиме «Кластер» состоит из Верхней панели, Панели разделов и Основной панели.



- **Состояние системы** Предоставляет метрики характеристик системы (параметры производительности, общее состояние системы)

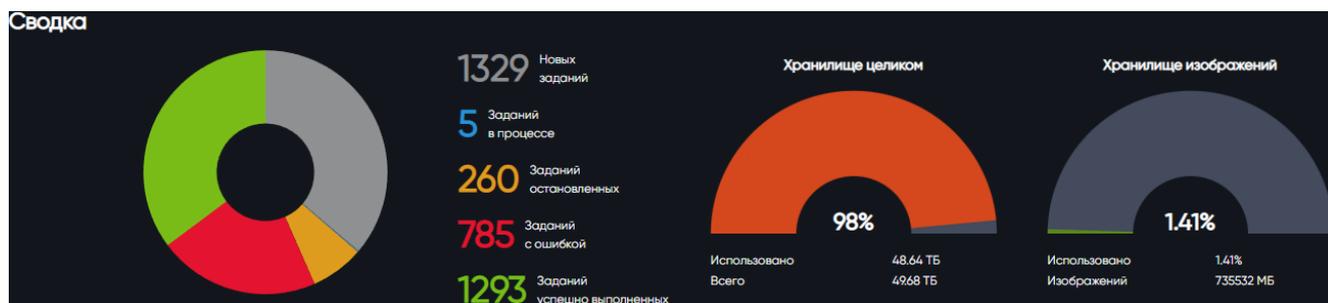
Основная панель

На рабочей панели расположен основной пользовательский интерфейс для администрирования, который служит для отображения рабочей информации и статистики.

4.3.1. Раздел Сводка режима «Кластер»

В разделе **Сводка** основная рабочая область разделена на следующие поля:

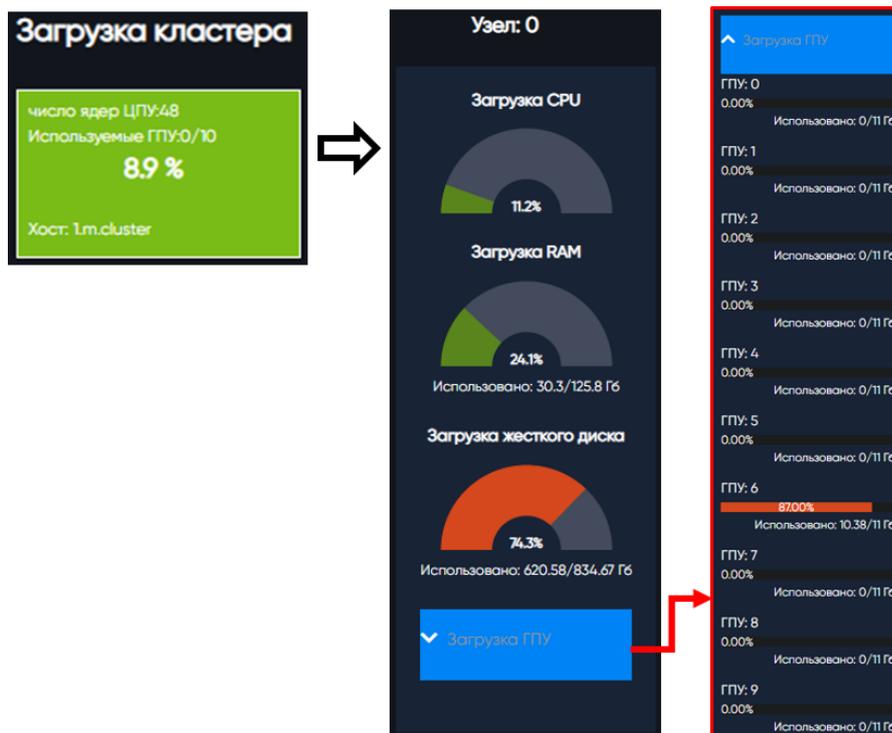
– «Сводка». Показывает статистику обработанных задач обучения:



– «Необработанные заявки». Отображает список новых необработанных заявок на ресурсы кластера для запуска процесса обучения:

Необработанные заявки						
ДАТА ЗАЯВКИ	ПРОЕКТ	КЕМ СОЗДАНА	КОЛИЧЕСТВО УЗЛОВ	НАЧАЛО	ОКОНЧАНИЕ	СТАТУС
09.03.2023	ytrwyt	Игорь Викторович Иванов	2	09.03.2023	12.03.2023	Просрочена
09.03.2023	ytrwyt	Игорь Викторович Иванов	3	09.03.2023	12.03.2023	Просрочена

– «Загрузка кластера». Показывает детальную статистику о ресурсах кластера, которая разделена на узлы:



При наведении курсора мыши на круговые диаграммы отображаются количественные показатели статистики по каждому сектору.

4.3.2. Раздел Задания

Раздел **Задания** отображает список всех существующих заданий обучения в системе, с возможностью их принудительной остановки. Правая боковая панель отображает подробную статистику по выбранному заданию.

ЗАДАНИЕ	ТИП	СТАТУС	НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	КЕМ СОЗДАНА	КОГДА ЗАПУЩЕНА
new	Learning	• Новое	test 2	Игорь Викторович Иванов	-
new	Testing	• Новое	test 2	Игорь Викторович Иванов	-
uytt(5)	Learning	• Обучено	eeeeeee	Игорь Викторович Иванов	-
uytt(5)	Testing	• Новое	eeeeeee	Игорь Викторович Иванов	-
default_task	Learning	• Новое	test 2	Игорь Викторович Иванов	-
default_task	Testing	• Новое	test 2	Игорь Викторович Иванов	-
default_task	Learning	• Новое	Object_detection_test_1_ex	Игорь Викторович Иванов	-

Журнал сообщений	
2023-05-03 10:38:28	Игорь В. И. [Lab3010] Пользователь lab3010 изменил задание new 4(8) в проекте andrej tast tasks
2023-05-03 10:38:25	Игорь В. И. [Lab3010] Пользователь lab3010 изменил задание new 4(9) в проекте andrej tast tasks
2023-05-03 10:38:20	Игорь В. И. [Lab3010] Пользователь lab3010 изменил задание new 4(www) в проекте andrej tast tasks
2023-05-03 10:30:54	Игорь В. И. [Lab3010] Пользователь lab3010 изменил задание trew(2) в проекте eeeeeee

UYTT(5)	
Название	uytt(5)
Проект	eeeeeee
Кем создано	Игорь Викторович Иванов
Статус	✓ Завершена
Прогресс	100%
Когда начата	-
Когда обновлена	02.05.2023
Кем запущено	Игорь В. И. [lab3010]
Когда завершена	-
Кем остановлено	-
Количество узлов	1
Система	-

4.3.3. Раздел Загрузка кластера

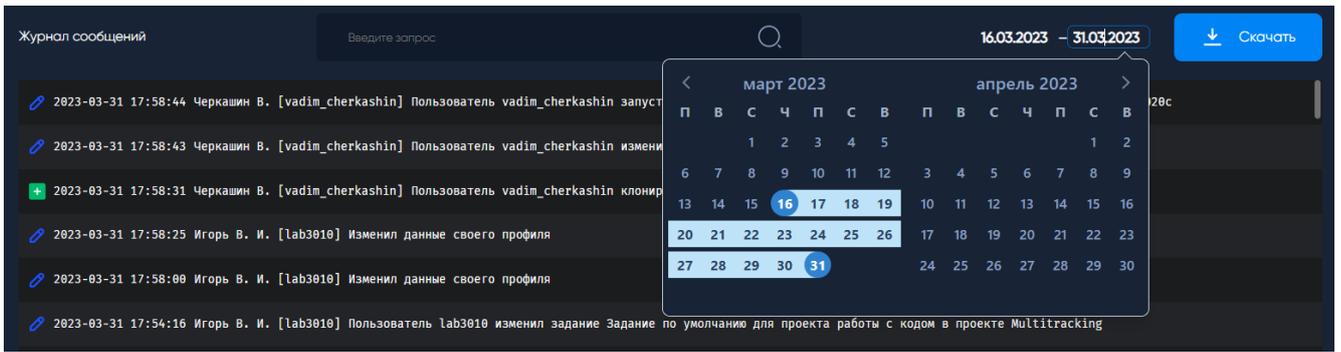
Раздел **Загрузка кластера** предназначен для отображения статистики по узлам кластера с подробной информацией о свободных и занятых ресурсах. Информация раздела дублируется в раздел Сводка.

4.3.4. Раздел Расписание

Раздел **Расписание** служит для отслеживания свободных и занятых ресурсов кластера в конкретный промежуток времени, и позволяет планировать использование ресурсов кластера в будущем. Раздел **Расписание** позволяет работать с заявками, аналогично разделу **Сводка**.

4.3.5. Раздел Лог

Раздел **Лог** служит для сбора и отображения информации касательно всех заданий, выполняемых на кластере, с возможностью фильтрации заданий по временному отрезку.



4.3.6. Раздел Состояние системы

В разделе **Состояние системы** отображается набор различных характеристик системы в режиме реального времени.

