Интегрированная среда. Типовые решения. Новое для пользователей

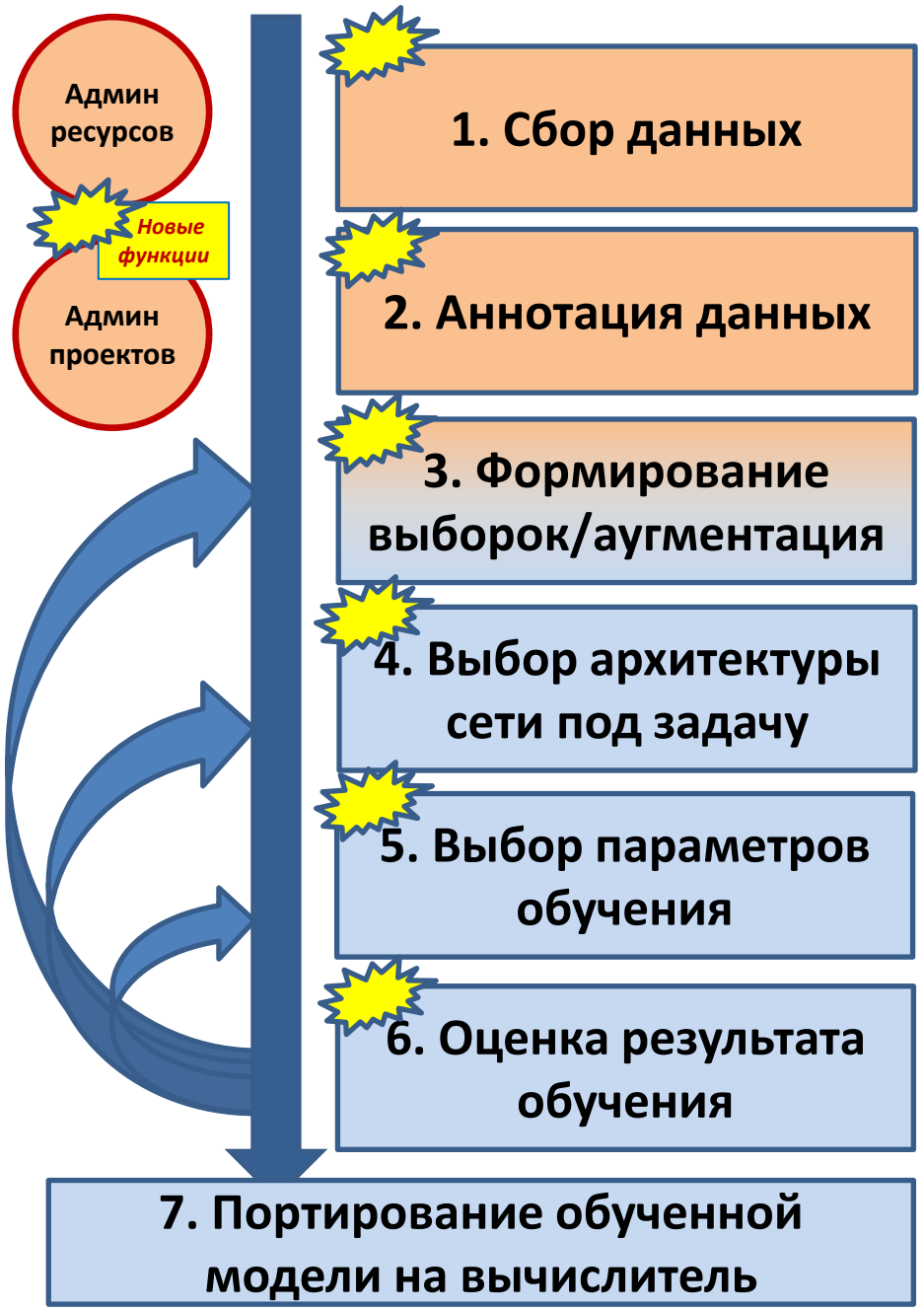
Мельниченко Михаил Александрович,
начальник лаборатории ФАУ «ГосНИИАС»

PLAT-2023

Семинар-конференция «PLAT-2023»

Москва, ГосНИИАС, 15.02.2023

Процесс создания конечного решения. Что нового в Платформе-2023



Все эти новые элементы и функции будут далее продемонстрированы

Для пользователя

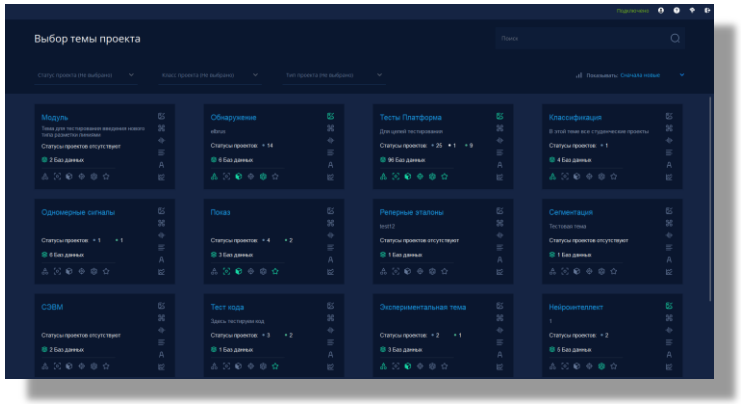
- **Новые элементы интерфейса**
  - Веб-версия Платформы;
  - Встроенные средства аугментации данных;
  - Новые визуальные инструменты (графики и статистики);
- **Новые функции типовых решений:**
  - Новые решения
  - Новые типы данных;
  - Новые архитектуры;
  - Интегрированные решения
  - Советчики (3 типа)
- **Средства автоматического обучения**
  - подбор архитектур
  - подбора гиперпараметров

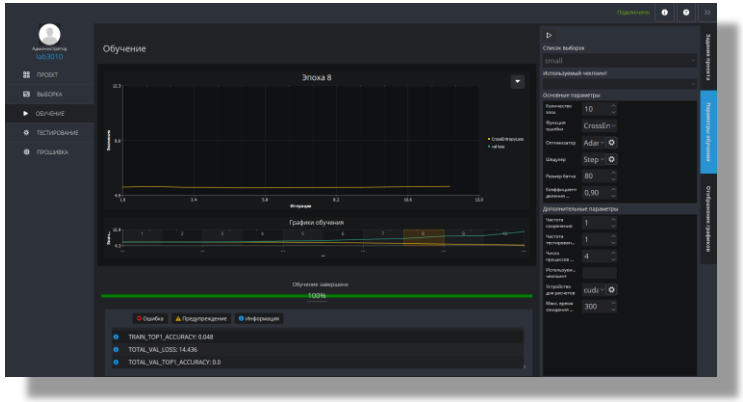
Новые элементы интерфейса,
появившиеся в версии 2.0 «Автомат»

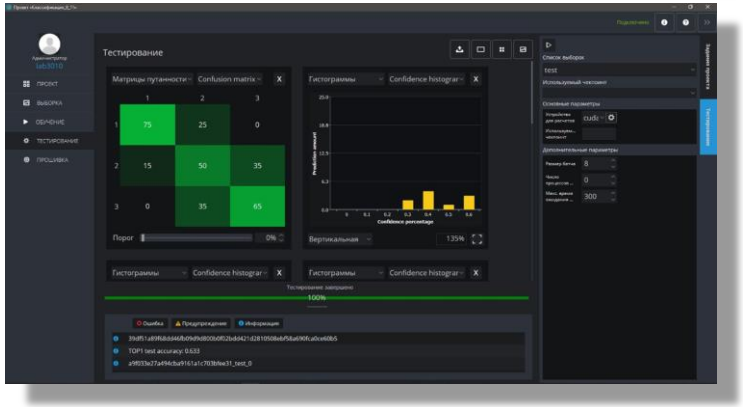
АРМ Разработчика

Что нового в АРМ Разработчика

1. **Полностью переработан интерфейс выбора тем** за счет включения визуализации аналитики по темам и гибких фильтров
2. **Новые графики обучения**, позволяющие анализировать поведение обучения **внутри эпох**
3. Внедрены **метрики тестирования в виде графических элементов**
4. **Добавлен новый разметчик 1D (звуковых) фалов** для поддержки ТР 1D
5. **Функционал по работе с выборками перенесен в отдельное приложение**, расширена возможность **работы с аугментациями**
6. **Добавлена подсветка функций из библиотеки PlatformAPI** при работе с кодом, что обеспечивает простоту встраивания новых решений в СПК







Новые модули,
появившиеся в версии 2.0 «Автомат»

Сигнал-ГНС

Сигнал-ГНС. **Новые решения и архитектуры**

Разработаны типовые решения:

- **ТР обработки одномерных сигналов на основе ГНС для решения задач классификации** (звука)

  Интегрированы архитектуры:

  SampleCNN

  SincNet

  EnvNet

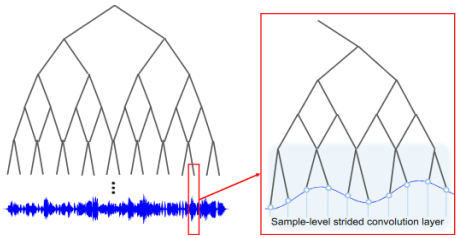
  BackboneBased

  архитектура излечения признаков:

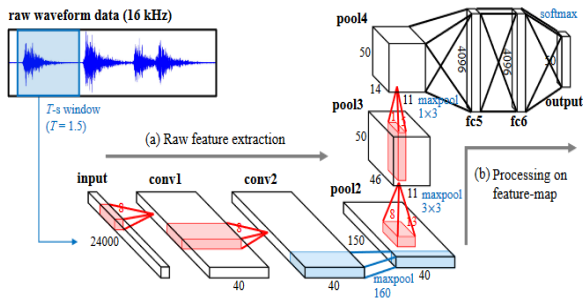
  resnet18, resnet34

  классификатор:

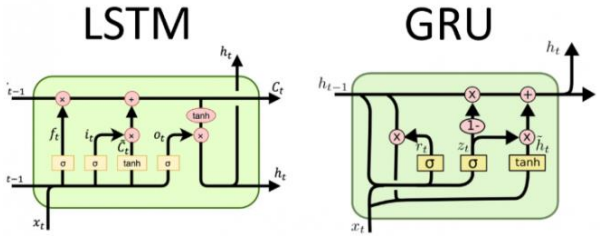
  Conv, LSTM, GRU"



SampleCNN



EnvNet

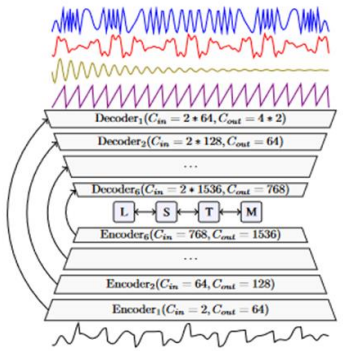


- **ТР обработки одномерных и многомерных сигналов на основе ГНС для решения задачи регрессии**

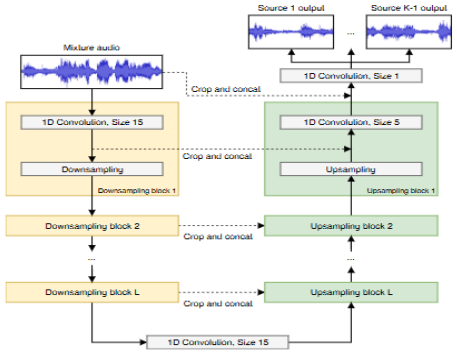
  Реализованы архитектуры на базе LSTM и GRU

- **ТР обработка одномерных сигналов на основе ГНС для устранения шума**

  Реализованы архитектуры на базе Demucs и Wave-U-Net.



Demucs



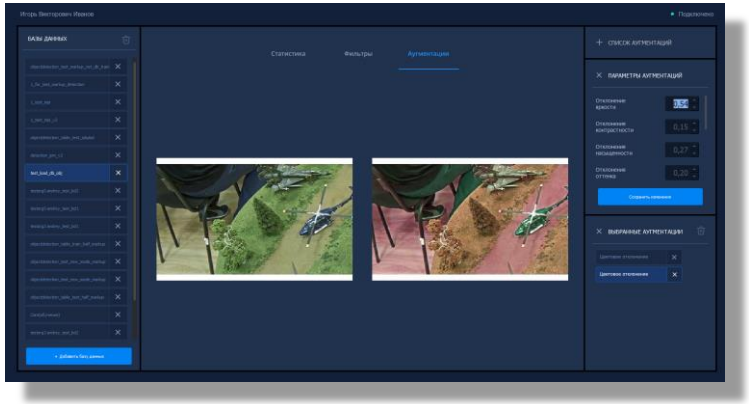
Wave-U-Net

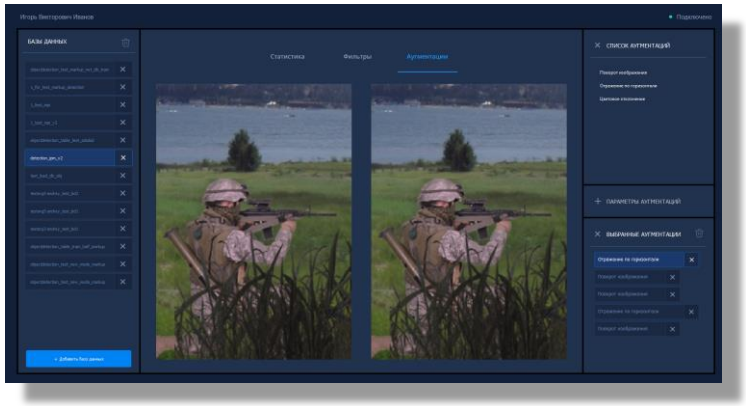
Новые модули,
появившиеся в версии 2.0 «Автомат»

Аугмент-ГНС

Аугментация: расширение обучающей выборки набором преобразований

- **Разработан модуль автоматизированной аугментации изображений и сигналов** на основе алгоритма RandAugment
- **Реализована возможность автоматизированной аугментации изображений в следующих ТР**:
  - Обнаружение объектов по изображениям и видеопоследовательностям;
  - Обнаружения объектов по многоспектральным данным;
  - Классификация;
  - Семантическая сегментация
- Входными данными для модуля автоматизированной аугментации изображений являются **список аугментаций или цепочка аугментаций, составленная пользователем в конструкторе Аугментаций**





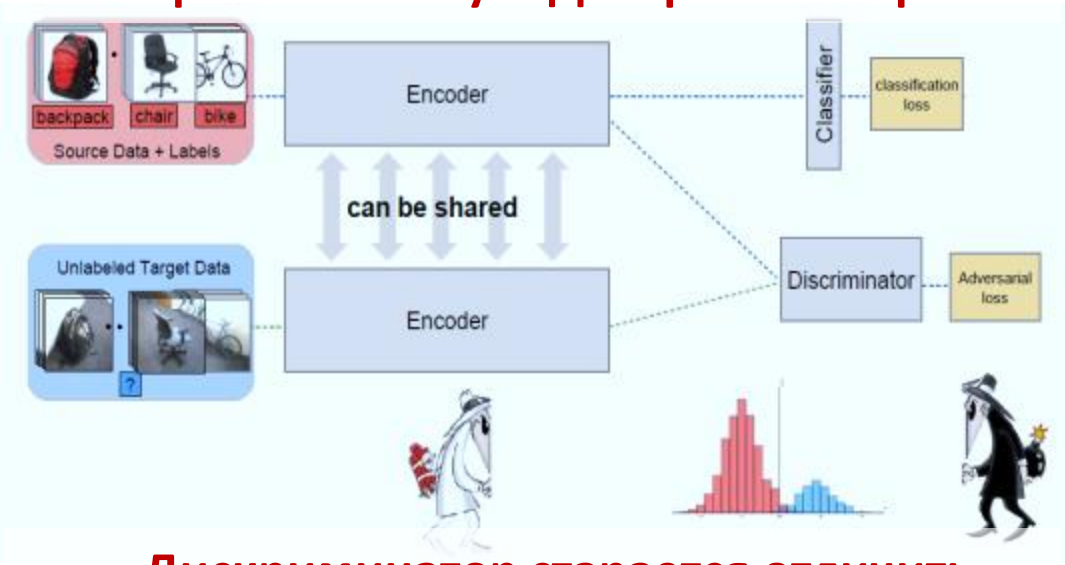
Новые модули,
появившиеся в версии 2.0 «Автомат»

Синтез-ГНС

Синтез-ГНС. **Генеративные состязательные сети (GAN)**

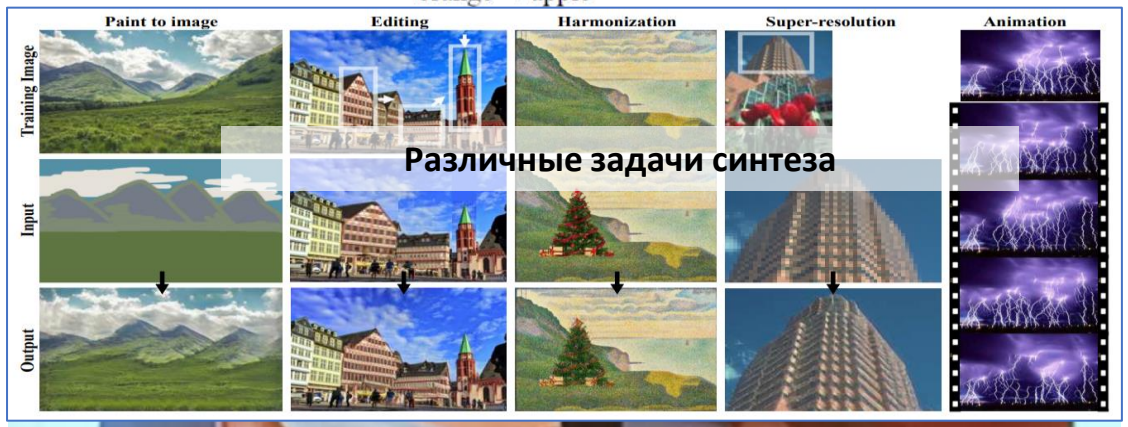
Борющиеся интеллектуальные агенты (ГНС)

Генератор создает визуальные образы, стараясь обмануть Дискриминатор…

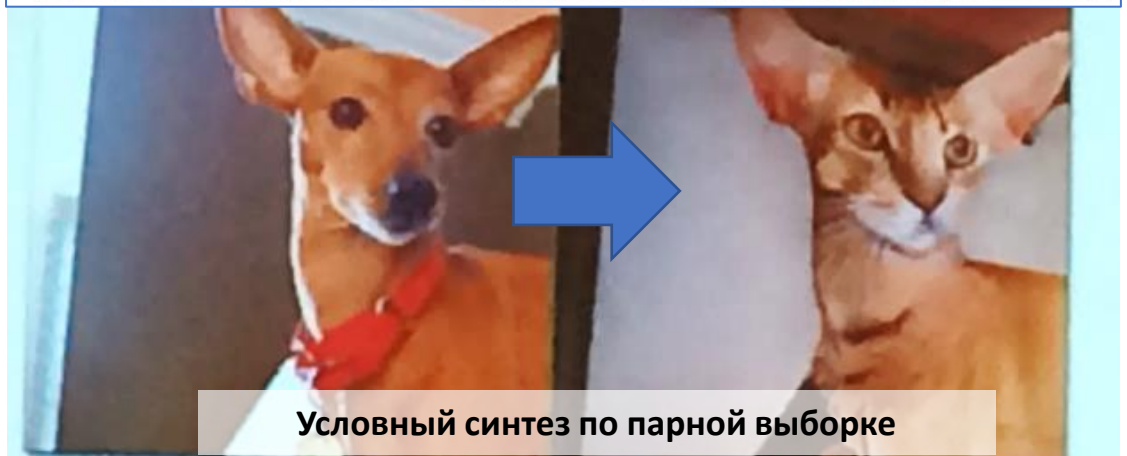


….Дискриминатор старается отличить фантазии Генератора от реальности

Условный синтез по парной выборке



Различные задачи синтеза



Условный синтез по парной выборке

Синтез-ГНС. **Новые типовые решения**

Разработаны типовые решения на основе ГНС:

- **ТР безусловного синтеза изображений**

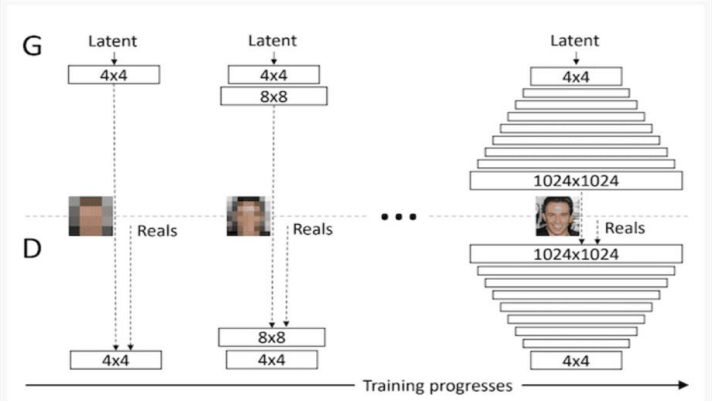
  Интегрированные архитектуры:

  ProGAN

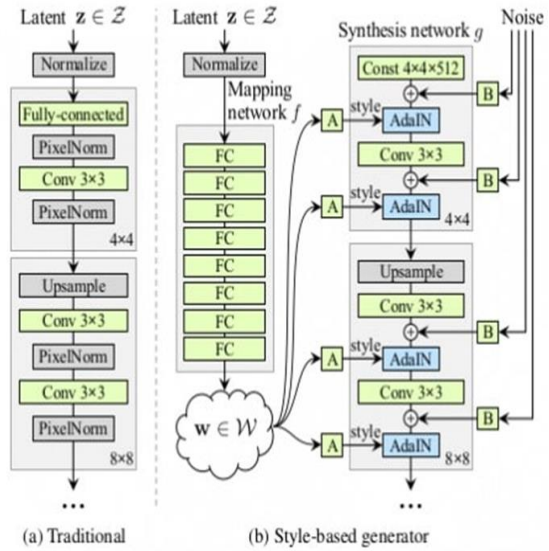
  StyleGAN

  Планируется интегрировать:

  StyleGANv2, StyleGANv3



Обучение сети ProGAN



Архитектура StyleGAN

- **ТР синтеза изображений по непарной выборке**

  Схема обучения: CycleGAN

  Архитектуры: Unet, ResNet, Pixel, PatchGAN

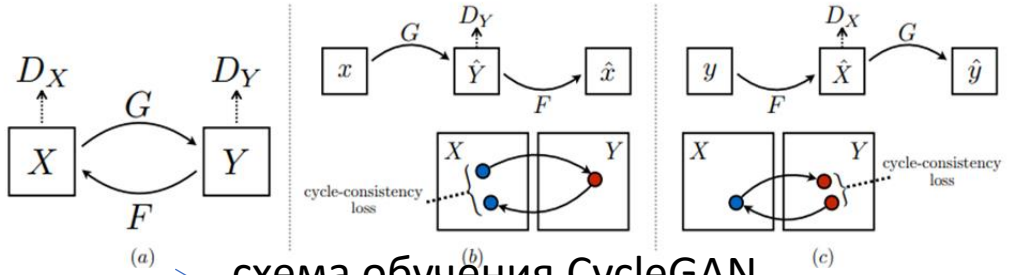


схема обучения CycleGAN

- **ТР синтеза изображений по парной выборке**

  Схема обучения: Pix2Pix

  Архитектуры: Unet, ResNet, Pixel, PatchGAN

- **ТР условного синтеза сигналов**

  Схема обучения: Pix2Pix

  Архитектуры: Unet и Pixel (с 1d слоями)

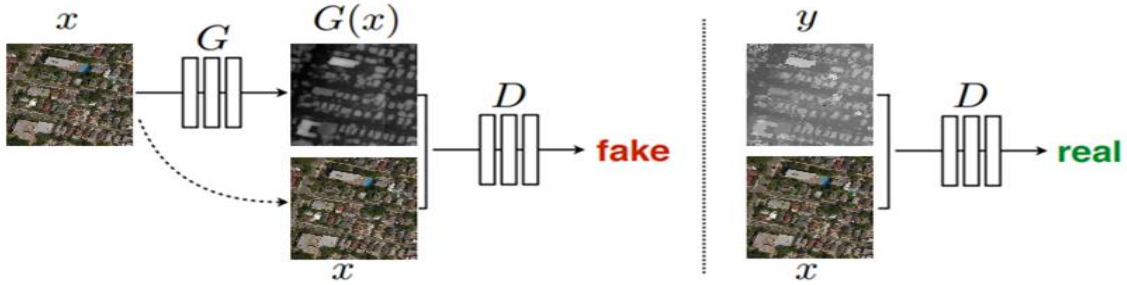


Схема обучения Pix2Pix

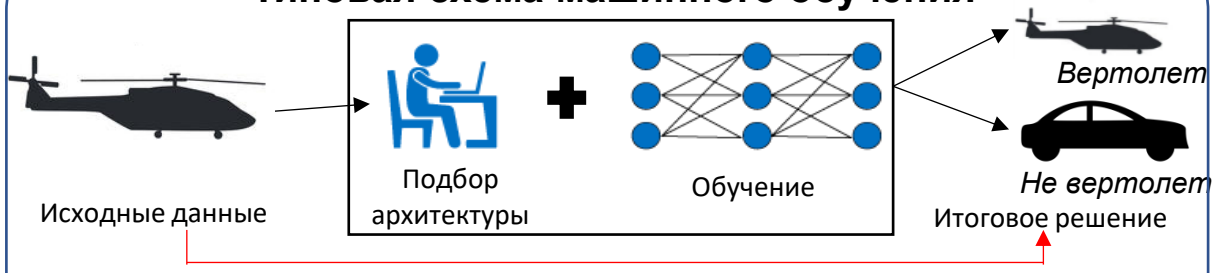
Новые модули,
появившиеся в версии 2.0 «Автомат»

Авто-ГНС

Vue.js

Авто-ГНС: **Поиск-ГНС +Обучение-ГНС**

Типовая схема машинного обучения



Автоматическое машинное обучение

Автоматическое машинное обучение (AutoML) – автоматический подбор архитектуры ГНС и параметров обучения. **«Заменяет» специалиста по глубокому обучению методом оптимизации**

Применение – создание программной платформы, позволяющей автоматически создавать нейросетевые алгоритмы для конечных изделий:

- автоматическое обучение для новых изделий
- автоматическое дообучение в процессе эксплуатации
  - для новых типов объектов,
  - для новых сцен и условий съемки

Области применения

Видеонаблюдение **Производство** **Робототехника** **Медицина**

СПО «Авто-ГНС» – набор программных модулей, которые позволяют пользователю в автоматическом режиме **в задачах типовых решений** сформировать архитектуру ГНС и подобрать близкие к оптимальным гиперпараметры обучения ГНС.

Состоит из двух компонент:

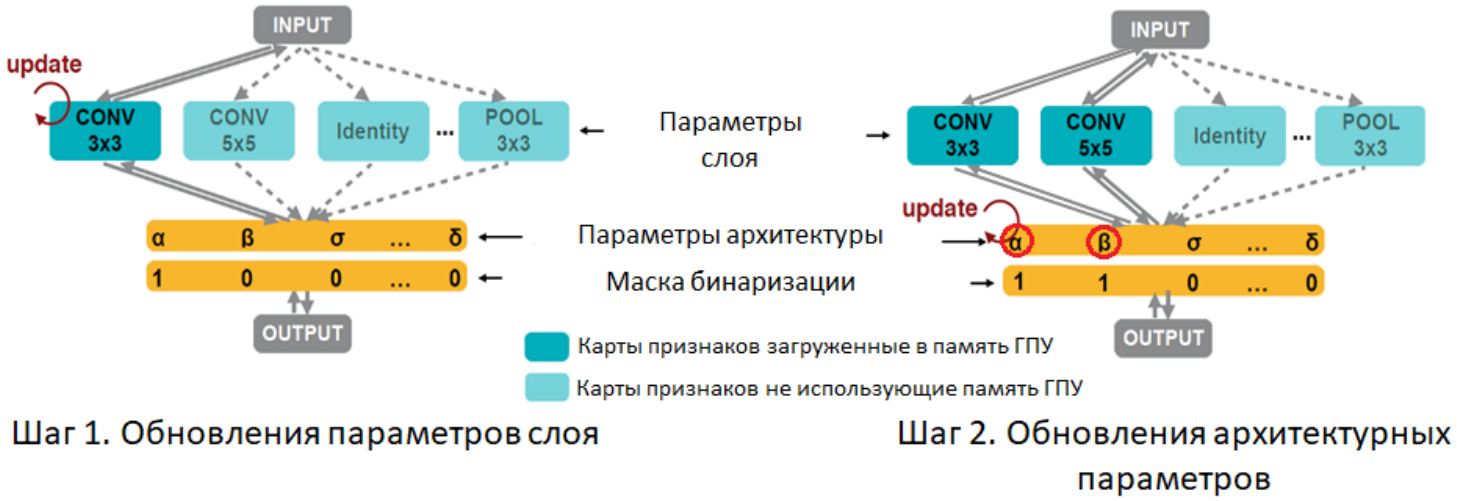
Модуль автоматического формирования архитектуры ГНС (**Поиск-ГНС**)

Модуль автоматического подбора гиперпараметров для обучения ГНС (**Обучение-ГНС**)

Авто-ГНС. **Алгоритм ProxylessNAS**

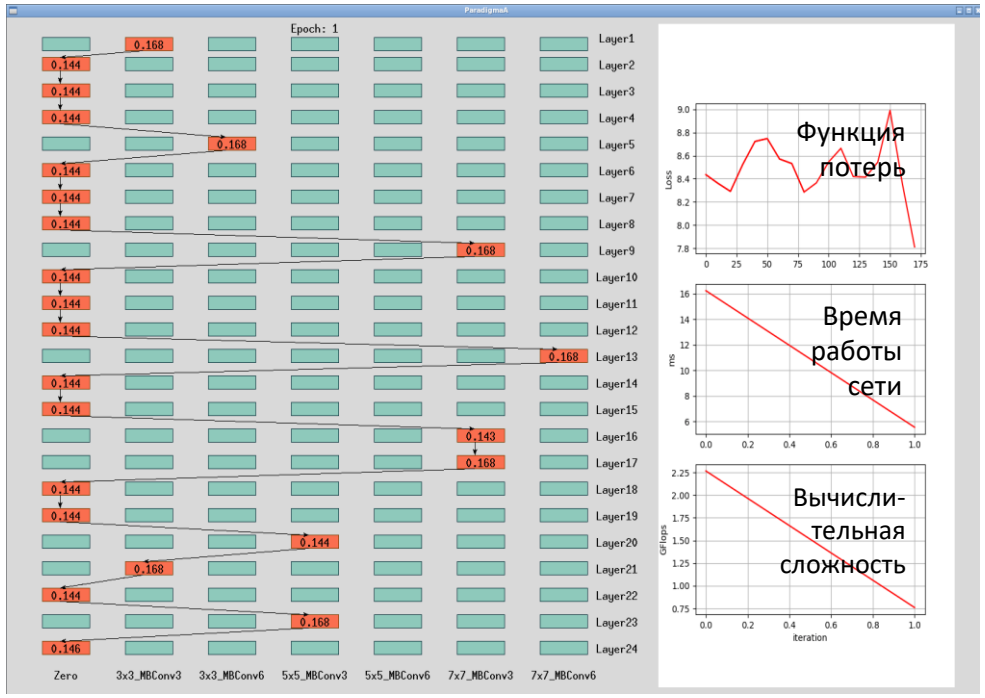
Для алгоритма ProxylessNAS задается список слоев, которые потенциально могут применяться на каждом уровне архитектуры.

Обучение происходит с чередованием шагов:



Шаг 1. Обновления параметров слоя

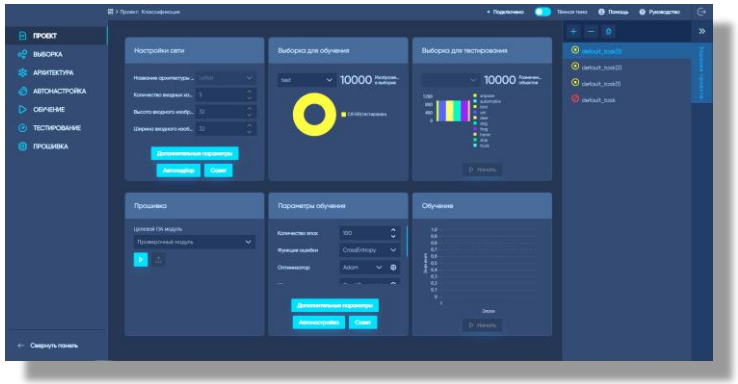
Шаг 2. Обновления архитектурных параметров

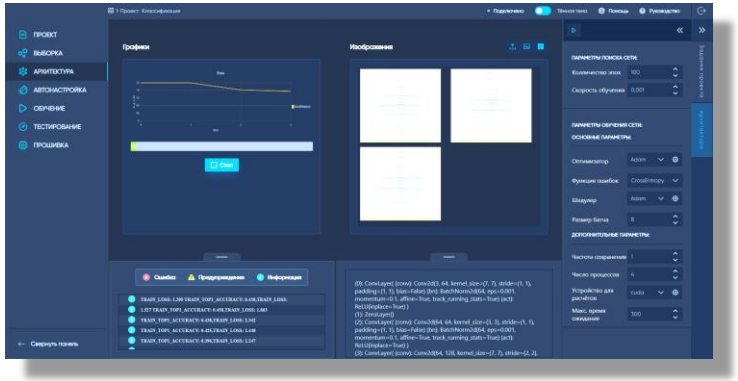


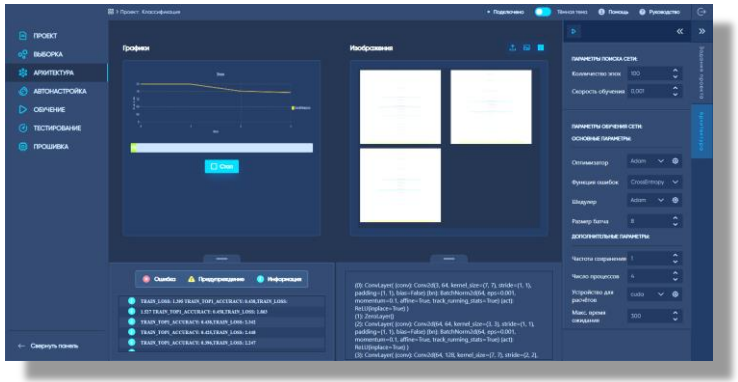
В итоговую архитектуру с каждого уровня попадет слой, имеющий максимальным весовой коэффициент архитектуры

Авто-ГНС. Модуль автоматического формирования ГНС

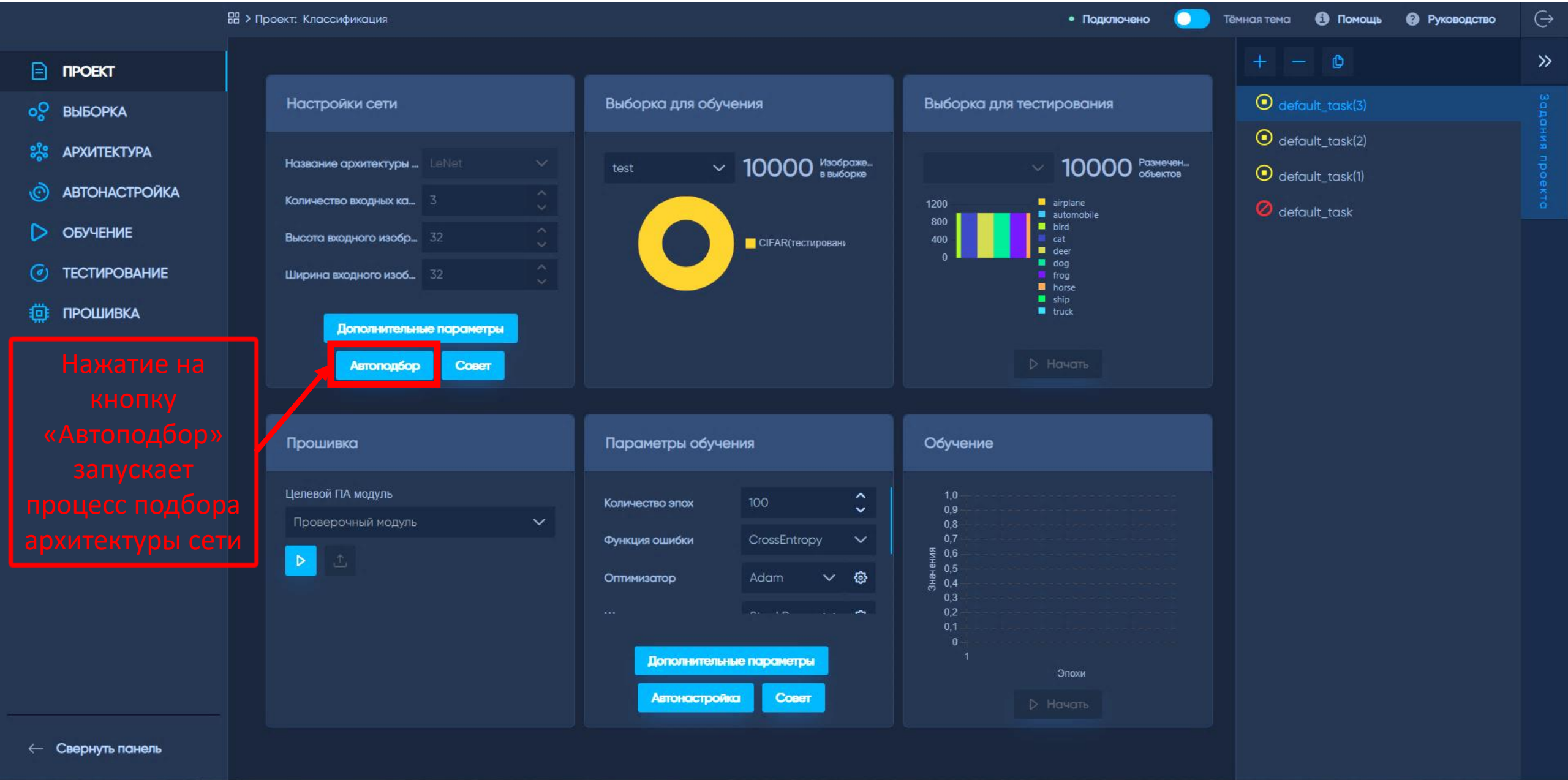
- **Разработан модуль «Поиск-ГНС»** на основе алгоритма ProxylessNAS
- **Реализована возможность автоматического формирования архитектур в следующих ТР**:
  - **Обнаружение объектов по изображениям и видеопоследовательностям;**
  - **Обнаружения объектов по многоспектральным данным;**
  - **Классификация;**
  - **Семантическая сегментация.**
- В соответствующих ТР в СПО «АРМ Автомат-Р» **добавлена вкладка «Архитектура»** для настройки работы модуля автоматического формирования архитектур







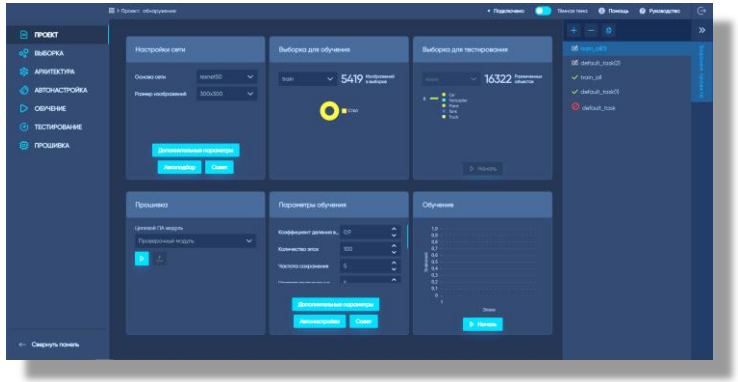
Авто-ГНС. Модуль автоматического формирования ГНС на примере типового решения «Классификация». **Вкладка «Проект»**

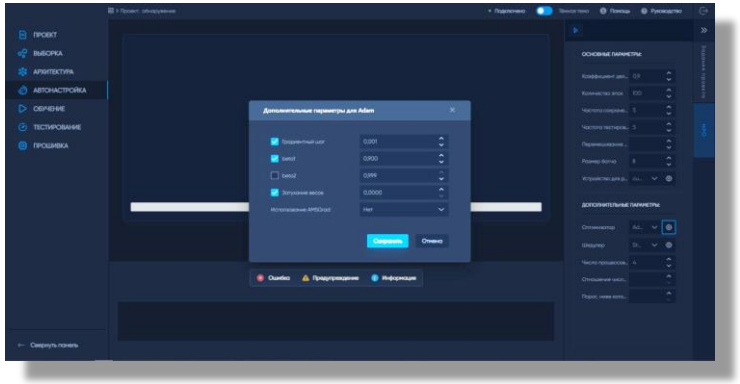


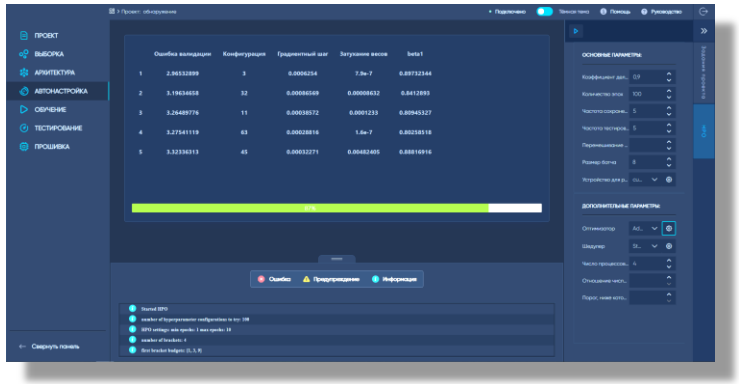
Нажатие на кнопку «Автоподбор» запускает процесс подбора архитектуры сети

Авто-ГНС. Модуль автоматического подбора гиперпараметров обучения ГНС

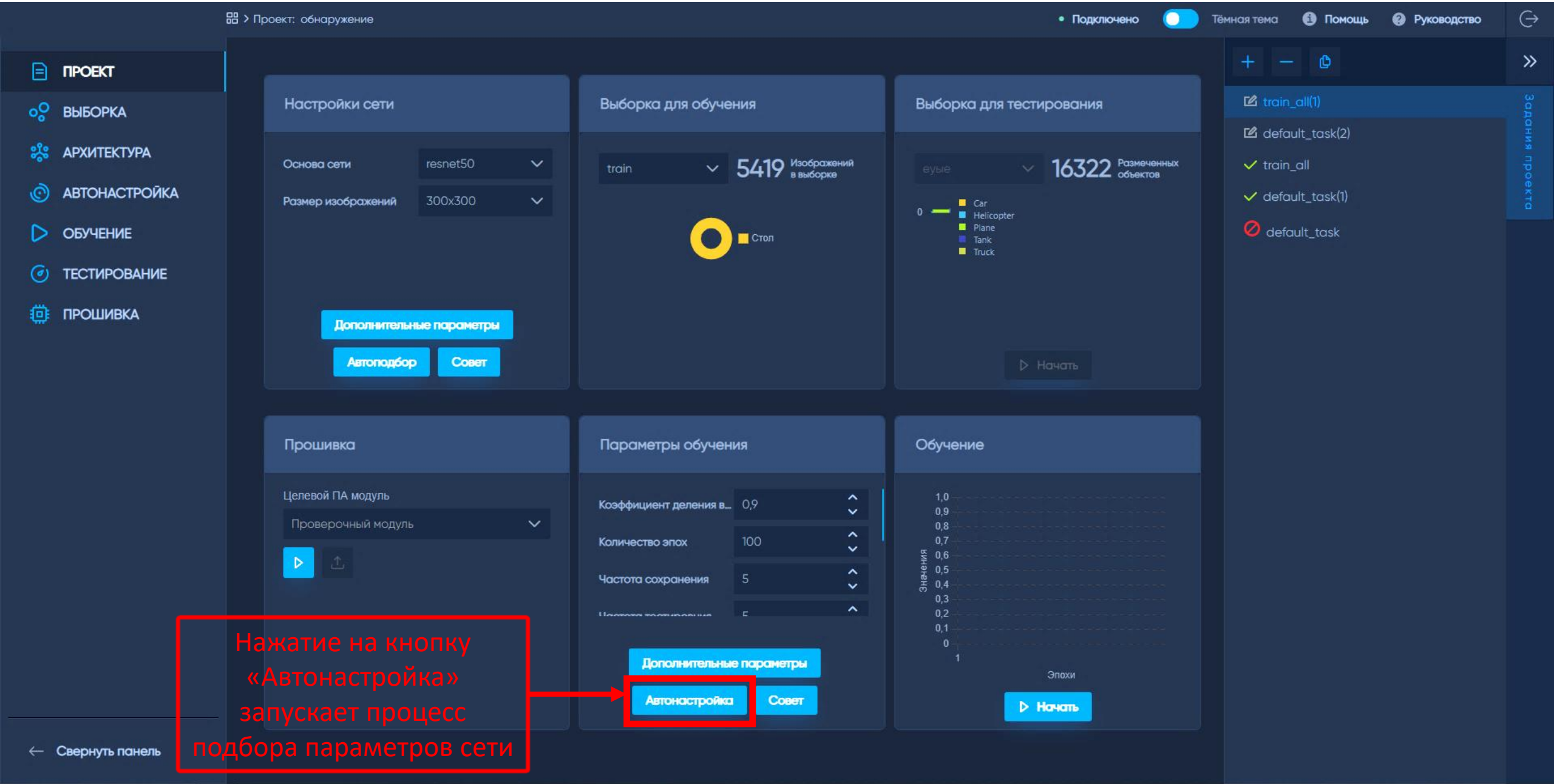
- **Разработан модуль «Обучение-ГНС»** на основе алгоритма подбора гиперпараметров ASHA
- **Реализована возможность автоматического подбора гиперпараметров обучения архитектур в следующих типовых решениях:**
  - **Обнаружение объектов по изображениям и видеопоследовательностям;**
  - **Обнаружения объектов по многоспектральным данным;**
  - **Классификация;**
  - **Семантическая сегментация.**
- В соответствующих ТР в СПО «АРМ Автомат-Р» **добавлена вкладка «Автонастройка»** для автоматического подбора гиперпараметров обучения архитектур







Авто-ГНС. Модуль подбора гиперпараметров. **Вкладка «Проект»**



Новые модули,
появившиеся в версии 2.0 «Автомат»

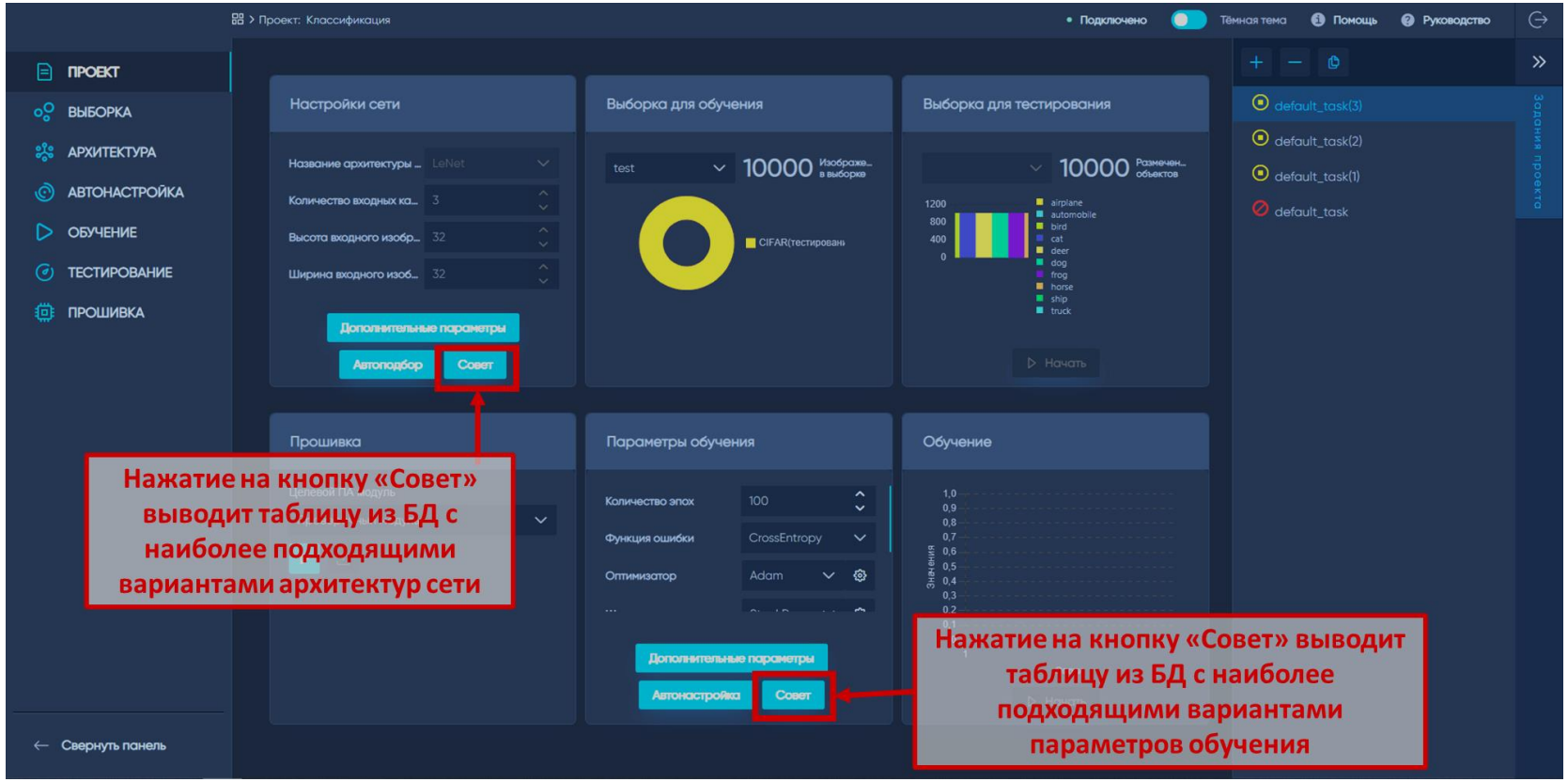
Советник-ГНС

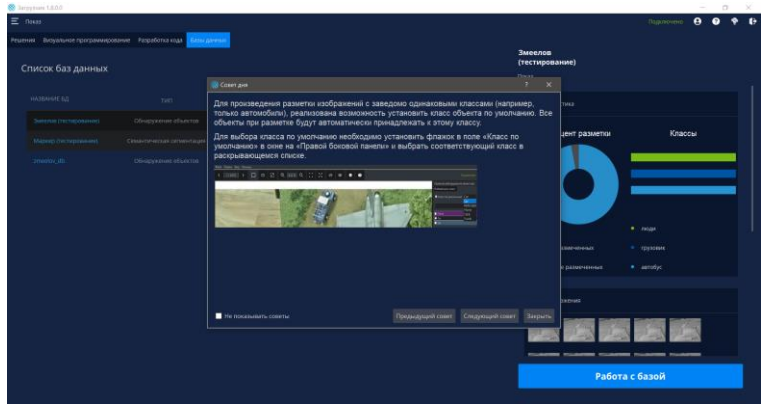
Vue.js

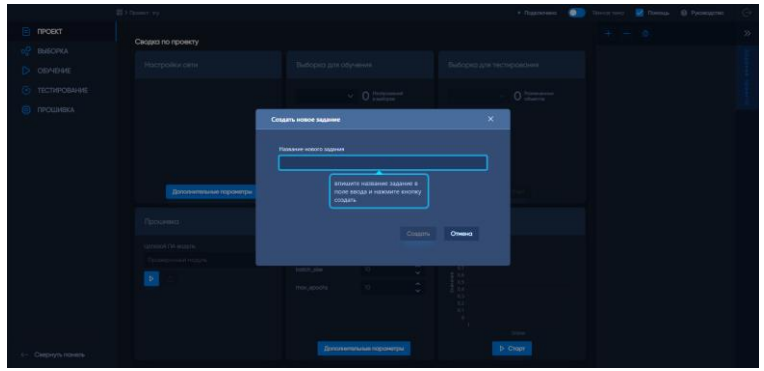
Новые инструменты поддержки пользователя: встроенные советники

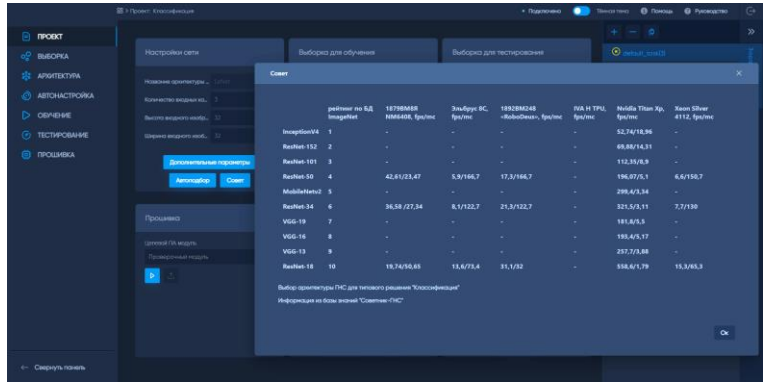
Три типа «советников»:

- по работе с Платформой (режим «рекомендации»)
- по последовательности запуска задания (режим «инструкции»)
- по подбору параметров обучения по стартовым параметрам обучения и выбора архитектуры (режим «база знаний»)



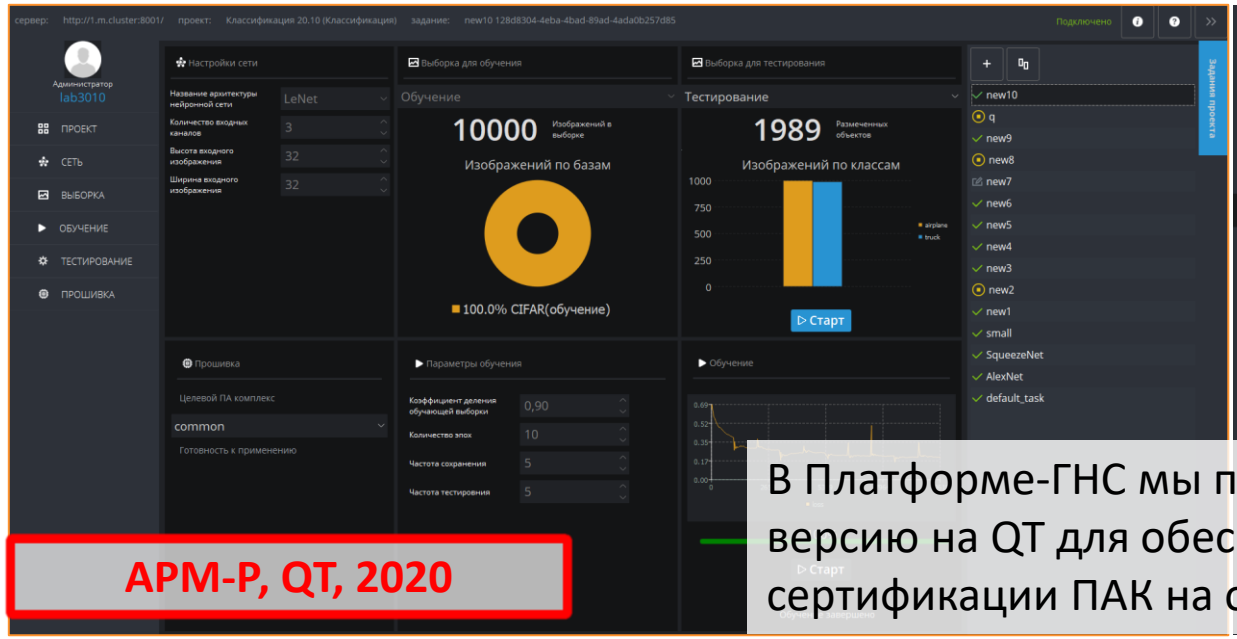




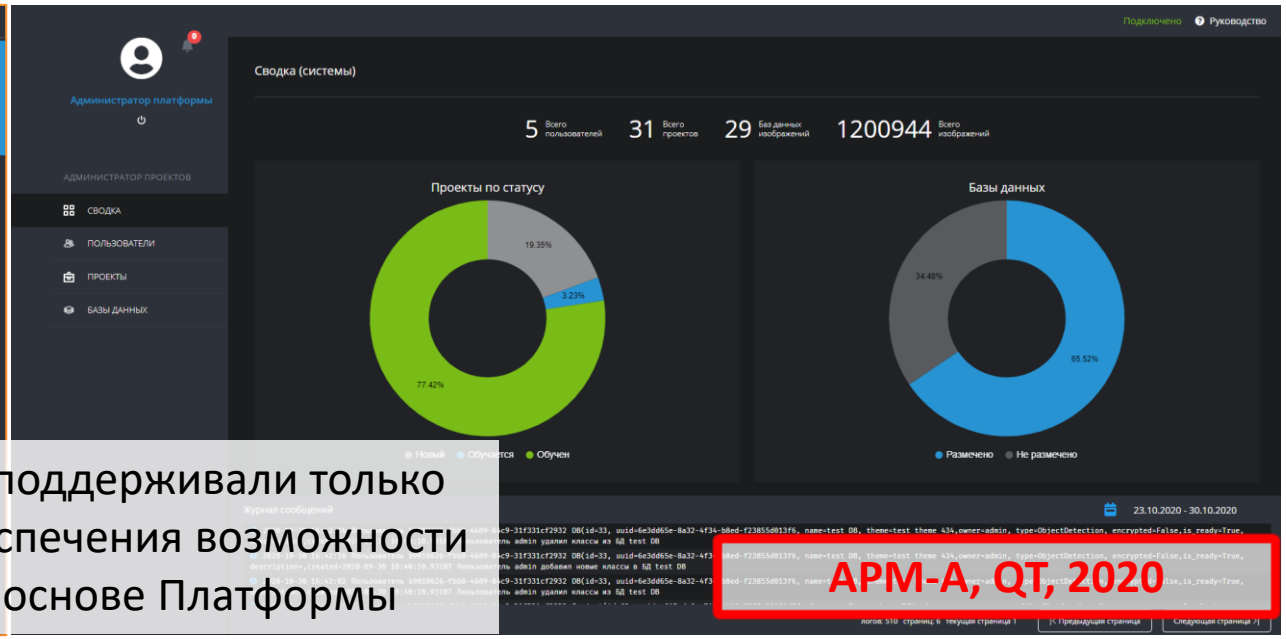


Когда появится облачная версия Платформы?

Разработка Web-версии АРМ-Р / АРМ-А

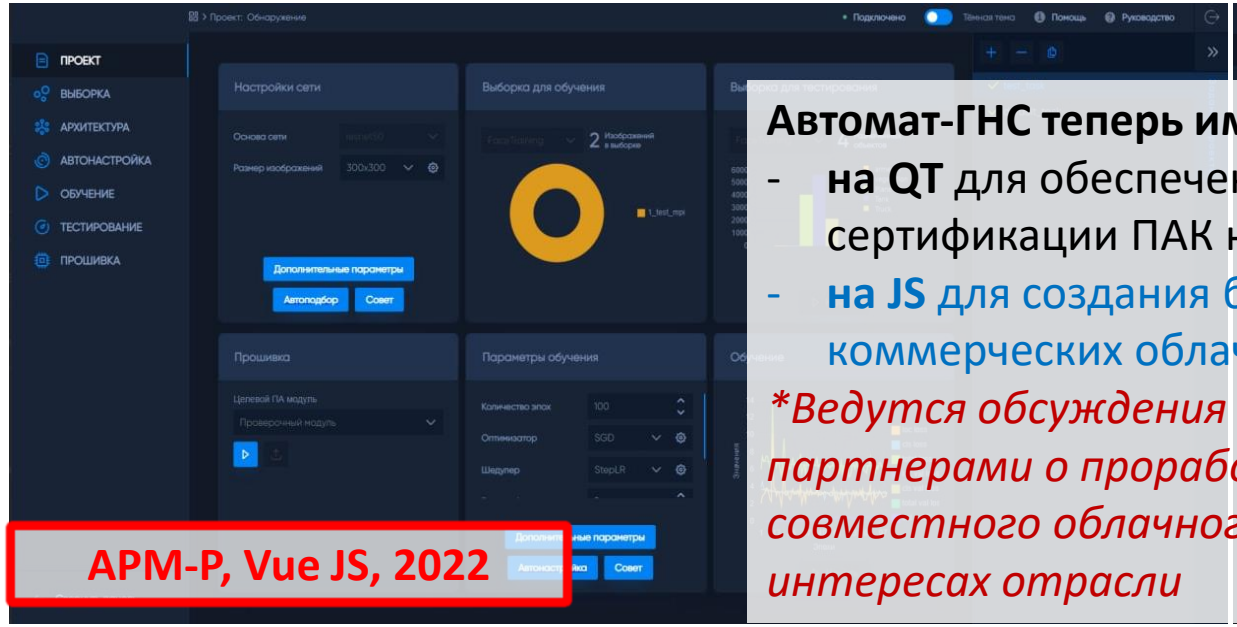


АРМ-Р, QT, 2020

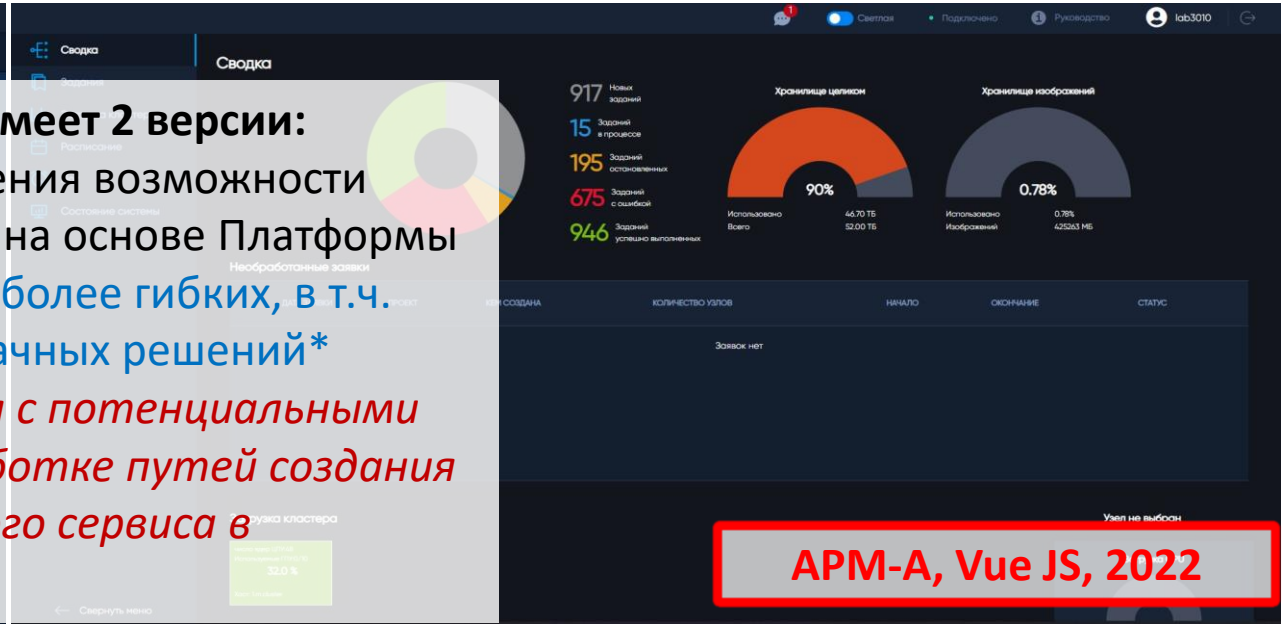


АРМ-А, QT, 2020

В Платформе-ГНС мы поддерживали только версию на QT для обеспечения возможности сертификации ПАК на основе Платформы



АРМ-Р, Vue JS, 2022



АРМ-А, Vue JS, 2022

Автомат-ГНС теперь имеет 2 версии:

- **на QT** для обеспечения возможности сертификации ПАК на основе Платформы
- **на JS** для создания более гибких, в т.ч. коммерческих облачных решений*

**Ведутся обсуждения с потенциальными партнерами о проработке путей создания совместного облачного сервиса в интересах отрасли*

Интегрированная среда.
Типовые решения.
Новое для пользователей

Мельниченко Михаил Александрович,
начальник лаборатории ФАУ «ГосНИИАС»

Спасибо за внимание!

PLAT-2023

Семинар-конференция «PLAT-2023»

Контакт по Платформе Plat:

support.plat@gosniias.ru

Москва, ГосНИИАС, 15.02.2023