



# Kaspersky Neuromorphic Platform

GPU бэк-энд: структура и детали разработки

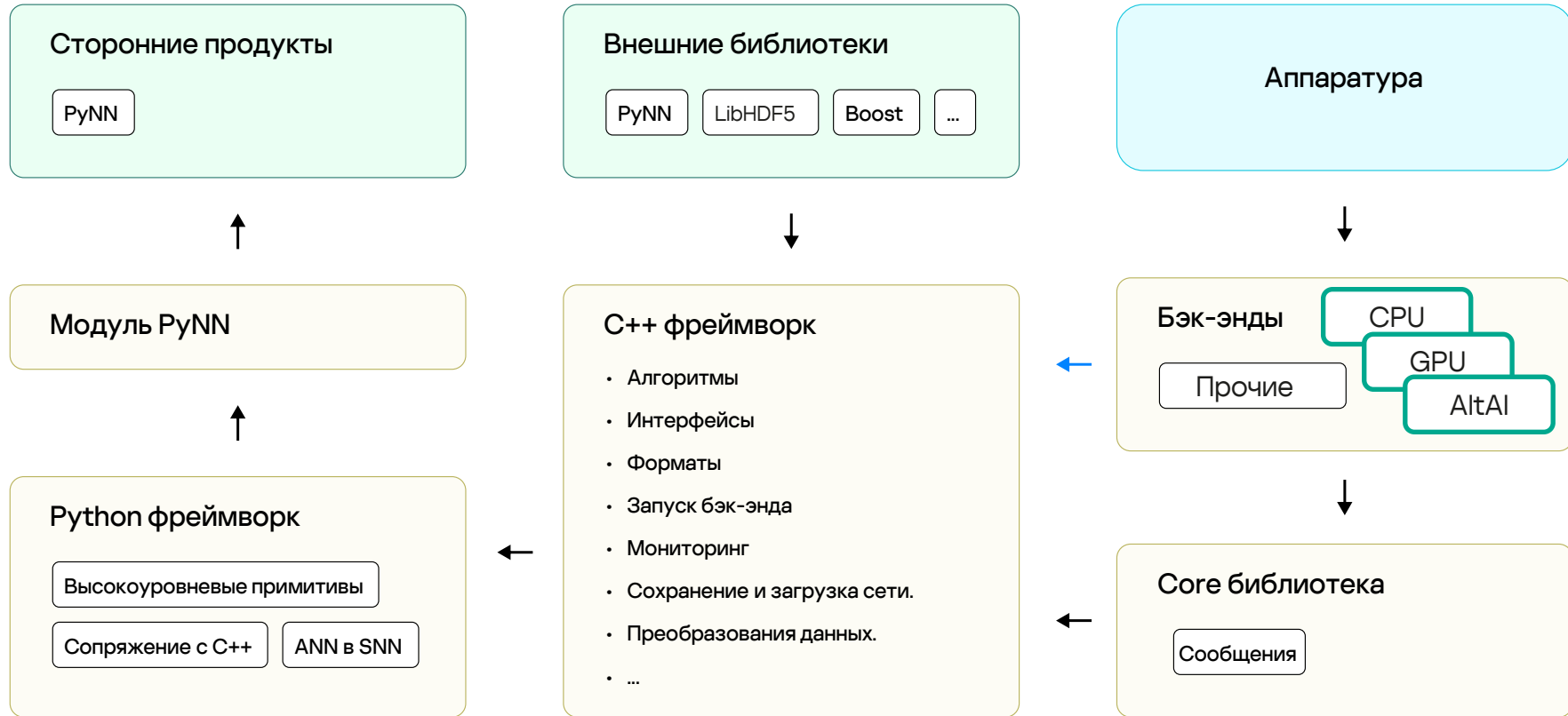
**Артём Нечипорук**

Архитектор программного обеспечения

**Андрей Вартенков**

Старший разработчик-исследователь

# Верхнеуровневая архитектура KNP





- Развитие C++ фреймворка

- Портирование Python фреймворка в ОС Windows

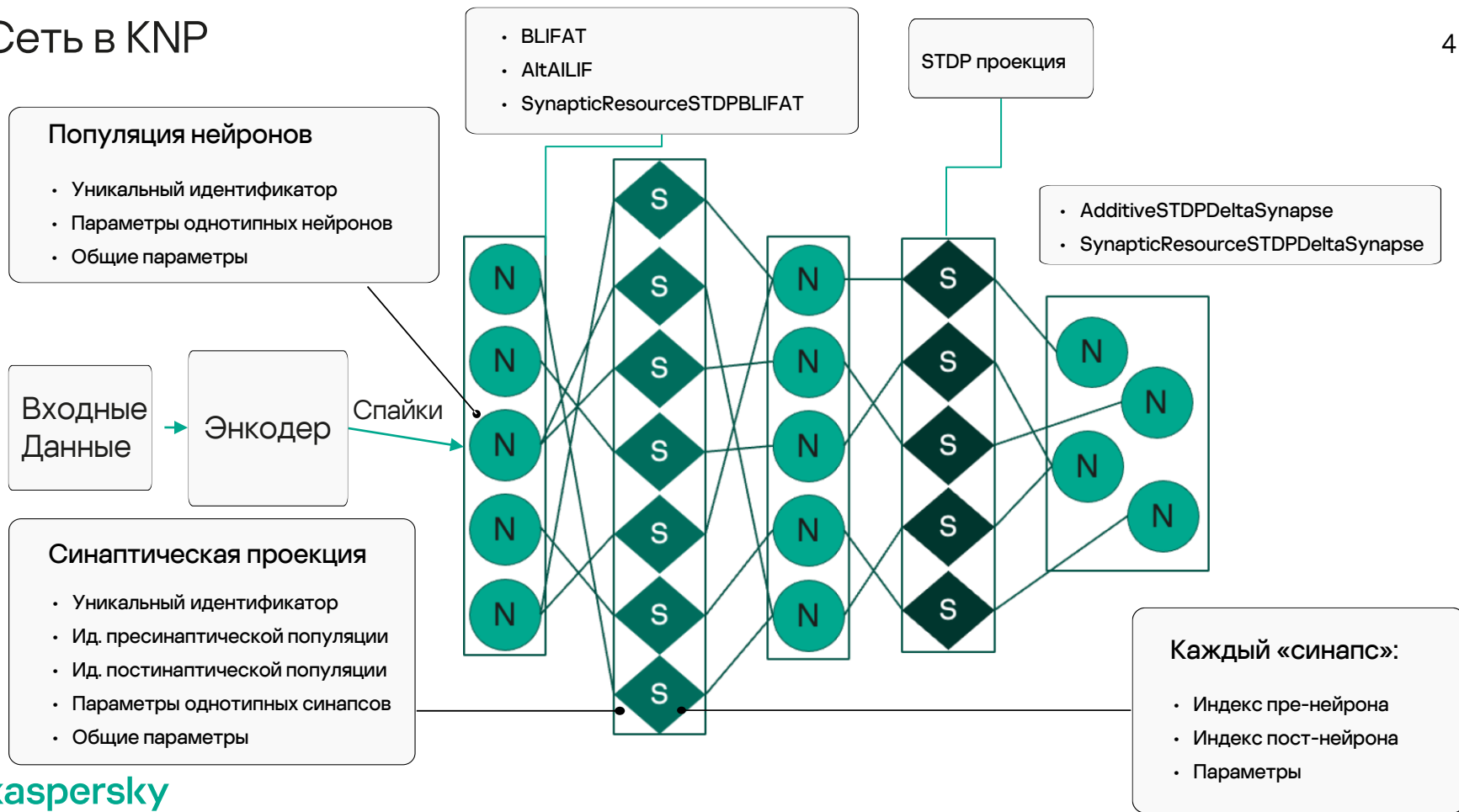
- AltAI бэк-энд

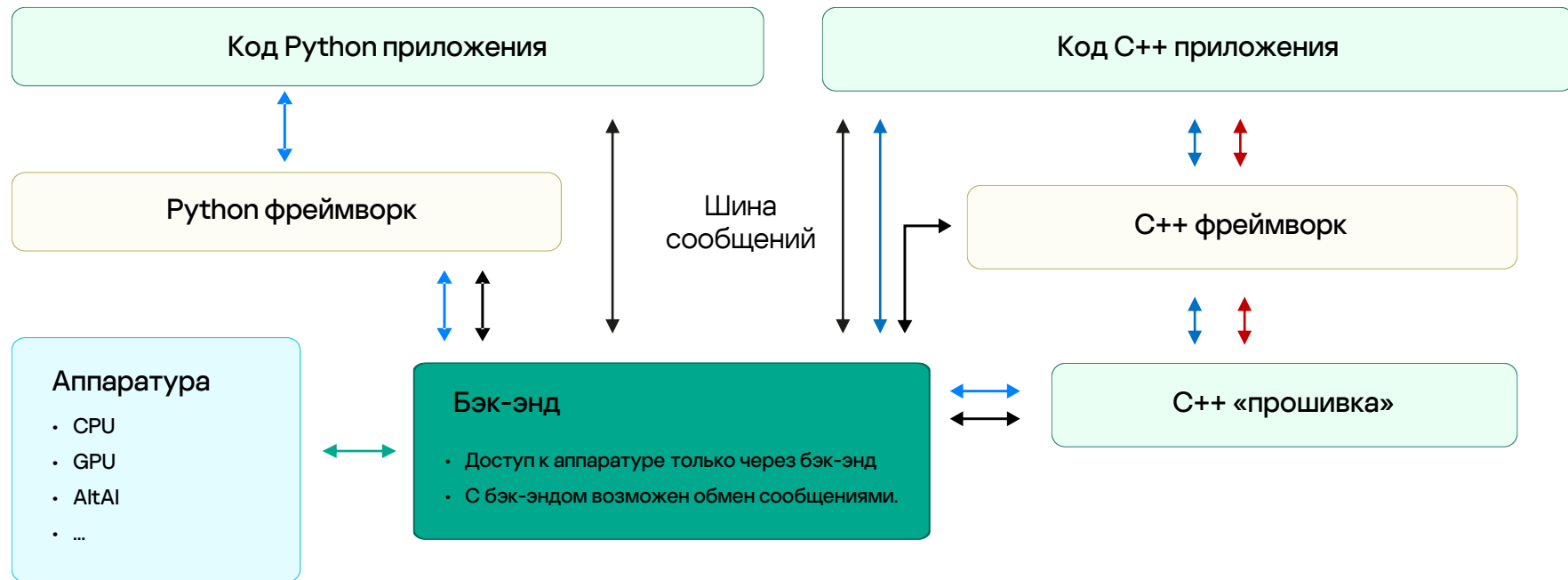
- CUDA бэк-энд

- Логирование спайков и изменений весов;
- Вычисление метрик качества;
- Нормализация весов;
- Работа с изображениями в спайковом формате, классы для подготовки датасетов.



# Сеть в KNP



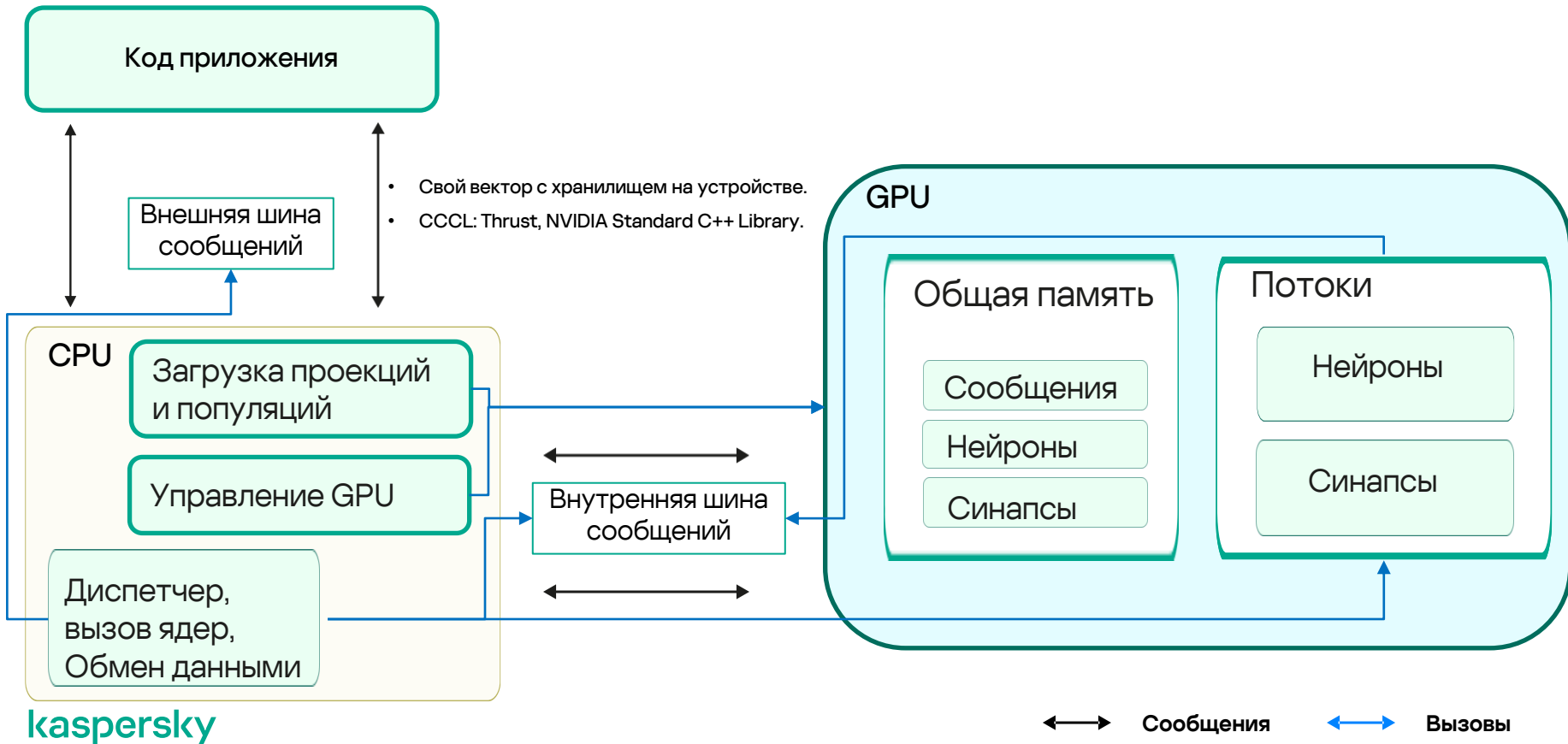


## Альтернативы CUDA

- **OpenCL** – меньший контроль над GPU и потенциально более низкая производительность. Гибкий, открытый стандарт.
- **OpenAcc** – на момент начала реализации не работал нормально, требуя новый компилятор.
- **SYCL** – “C++ для OpenCL”. Может транслироваться в OpenCL. Не столь зрелый, как CUDA.
- **Vulkan Compute** – не очень зрелая экосистема, мало решений на его основе.

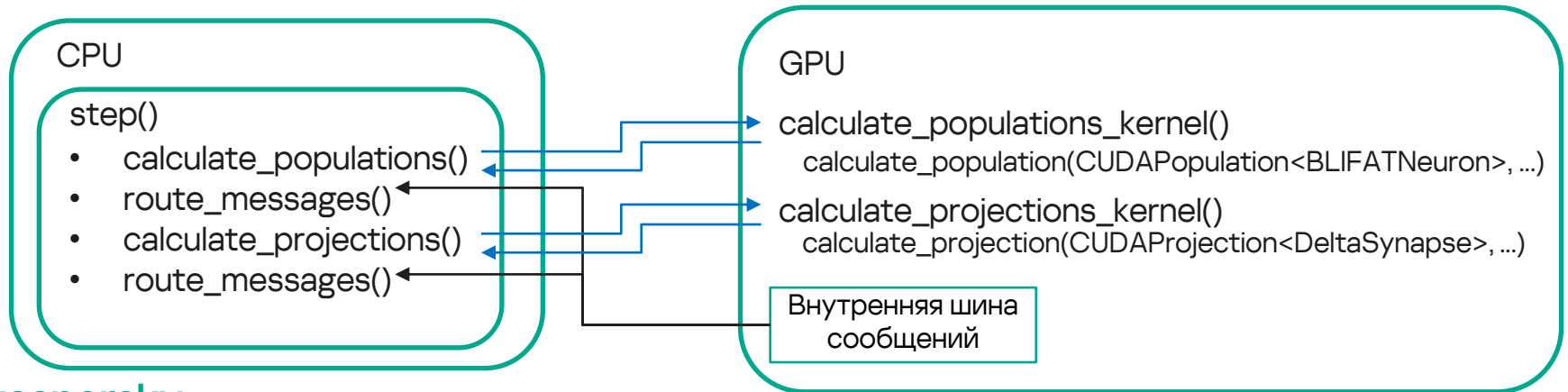
## Преимущества CUDA

- Полный доступ к возможностям NVIDIA GPU.
- Зрелая экосистема.
- Вычислительные мощности легко масштабируются при необходимости.
- CUDA интегрирована с C++ и CMake, сейчас активно развивается C++ библиотека.
- Имеется возможность распределённых вычислений, используя несколько графических процессоров.



# CUDA бэк-энд – детали разработки

- Внутри GPU реализована шина для обмена сообщениями.
- Между GPU и CPU шинами два раза в такт реализуется пересылка сообщений.
- Основное хранилище – вектора. Шина реализована на основе вектора.
- «Стратегия», процедура `step()`, т.е. шаг цикла, реализована на CPU.
- Для обработки популяций запускаются ядра, вызывающие перегруженные device функции по типу популяции или проекции.
- Сообщения хранятся в общей памяти GPU, откуда копируются в память GPU потока.



# Где посмотреть код

Пакет доступен, как Open Source по лицензии Apache 2.0

Адрес репозитория на Github: <https://github.com/KasperskyLab/knp>



master 2 Branches 1 Tag  Add file <> Co

<b>FT-SNN Build Service</b> Merge remote-tracking branch 'tfs/master' into HEAD <span style="color: red;">✖</span> e81946e · last month <span>🕒 2,084 Cor</span>		
.github/workflows	Trying to fix CI build: <a href="#">#112</a>	last r
.vs	Windows build fix: <a href="#">#32</a>	11 month
ci	Update run_pvs.sh	8 month

# 2026



- Переход на C++26.
- Визуализация архитектуры и процессов в сети.
- Python-фреймворк, доработка под ОС Windows, развитие.
- Добавление моделей синапсов, нейронов, форматов данных и т.п.
- Конвертация между разными типами нейронов и синапсов

Переход на C++26 даст возможность интроспекции, что позволит автоматически сериализовать нейроны и синапсы, т.е. облегчит их добавление.

Основные направления:

- Разработка бэк-эндов.
- Улучшение юзабилити, расширения и доработка C++ и Python фреймворков.

Kaspersky   
**Neuromorphic AI**

- ✓ Энергоэффективность.
- ✓ Быстродействие.
- ✓ Безопасность.

Мы всегда рады ответить на ваши вопросы о технологиях нейроморфного ИИ и решениях на их основе.

[Свяжитесь с командой](#), чтобы получить дополнительную информацию или обсудить перспективы сотрудничества.

[neuro@kaspersky.com](mailto:neuro@kaspersky.com) <https://github.com/KasperskyLab/knp>

**kaspersky**

