



НАДЕЖНОСТЬ  
БЕЗОПАСНОСТЬ  
РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ

Нейтрино - операционная система реального времени  
для защищенных АСУ ТП КВО

Андрей Сеньков, ООО «СВД ВС»

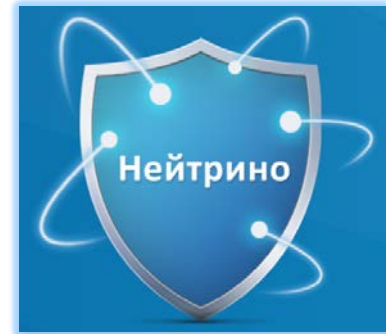
# Требования к ОС нижнего и среднего уровней АСУ ТП

- Работа в режиме «жесткого» реального времени
  - ОС должна быть спроектирована как ОС РВ
  - Т.н. «патчи реального времени» для ОС общего назначения на практике не обеспечивают заданную детерминированность процессов управления
- Отказоустойчивость
  - ОС микроядерной архитектуры исходно более устойчива к программным сбоям по сравнению с монолитной архитектурой
  - ОС должна обладать штатными механизмами повышения отказоустойчивости и восстановления после сбоя
  - Должны быть предусмотрены удобные и эффективные механизмы отладки и профилирования задач
- Поддержка широкого спектра российских и мировых аппаратных платформ и процессорных архитектур
- Наличие развитых инструментальных средств для разработки, отладки и тестирования прикладного и системного ПО
- Соответствие актуальным требованиям регулирующих органов к информационной безопасности



# Нейтрино – надежная и защищенная ОСРВ

- Микроядерная отказоустойчивая архитектура реального времени
- Поддержка многих отечественных и мировых процессорных платформ и архитектур
- Развитые средства разработки и отладки
- Высокая отработанность – начиная с 2011 года Нейтринo успешно применяется многими российскими предприятиями ОПК и гражданской промышленности
- Сертификат соответствия по требованиям:
  - Требования безопасности информации к ОС
  - Профиль защиты ОС типа А второго класса защиты. ИТ.ОС.А2.ПЗ
  - Профиль защиты ОС типа В второго класса защиты. ИТ.ОС.В2.ПЗ
  - Требования к межсетевым экранам
  - Профиль защиты МЭ типа Б второго класса защиты. ИТ.МЭ.Б2.ПЗ
  - Профиль защиты МЭ типа В второго класса защиты. ИТ.МЭ.В2.ПЗ
  - 2-ой уровень контроля отсутствия НДВ
  - Соответствие реальных и декларируемых возможностей



# Нейтрино – ОС «жесткого» реального времени



Характеристика	Процессорная платформа		
	1892ВМ14Я	Эльбрус-1С+	Baikal-T1
Среднее время реакции на прерывание в обработчике, мкс	<b>0.8</b>	<b>2</b>	<b>0.8</b>
Максимальное время реакции на прерывание в обработчике, мкс	<b>1.6</b>	<b>6</b>	<b>1.7</b>
Среднее время реакции на прерывание в пользовательском потоке, мкс	<b>1.2</b>	<b>5</b>	<b>1.4</b>
Максимальное время реакции на прерывание в пользовательском потоке, мкс	<b>2.4</b>	<b>9</b>	<b>2.7</b>

# Поддержка российских и зарубежных процессоров



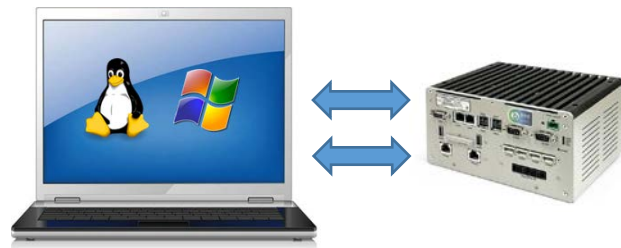
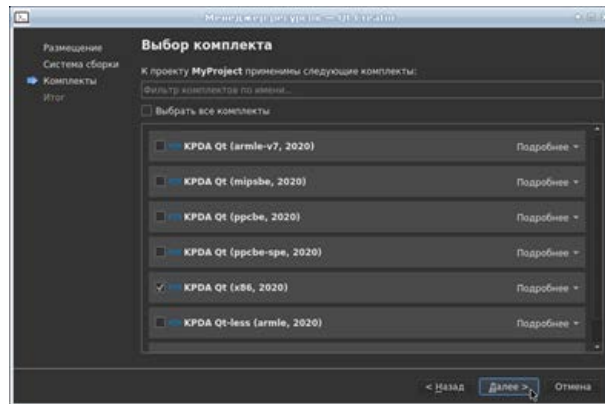
Отечественные архитектуры	Зарубежные архитектуры
Эльбрус	x86
Комдив	MIPS
Байкал	ARM
Мультикор	PowerPC



# Инструментальные средства для Нейтрино

## Комплект разработчика для ЗОСРВ «Нейтрино»

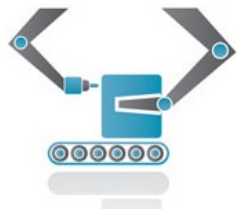
- Содержит инструментальные средства для разработки, отладки и тестирования прикладного и системного ПО
- Устанавливается на инструментальные ЭВМ с ОС общего назначения типов GNU/Linux и Windows
- Основные возможности комплекта разработчика
  - Поддержка современных стандартов языков программирования C и C++
  - Графическая среда разработки Qt Creator
  - Инструменты статического анализа кода и средства модульного тестирования
  - Поддержка интерпретатора Python и библиотек Qt
  - Поддержка сборочных систем CMake, qmake, Meson и Autotools
- Технологические расширения комплекта разработчика предоставляют дополнительные возможности, например, обеспечивают поддержку наиболее востребованных российских процессорных платформ
- Комплект разработчика включен в Единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных



# Области применения ЗОСРВ «Нейтрино»



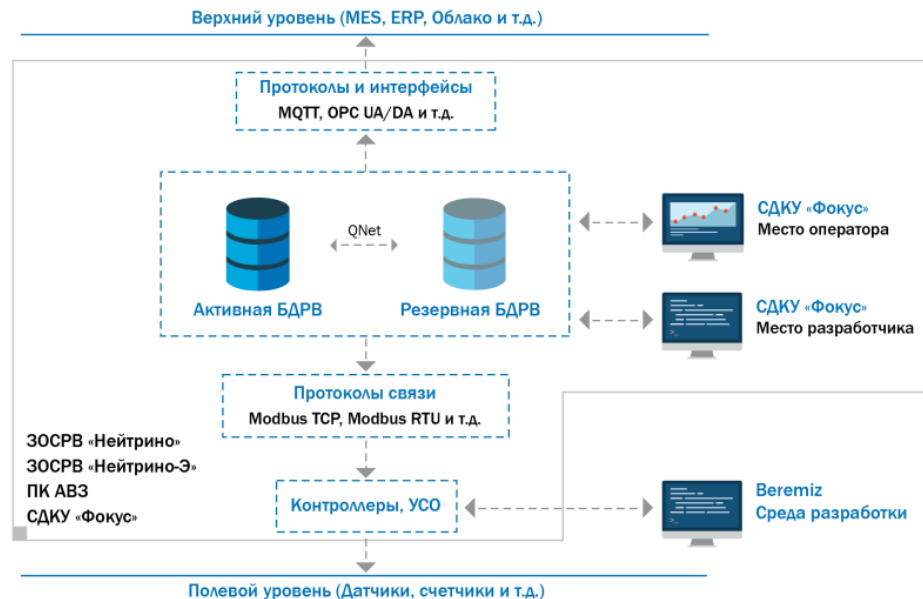
- Нефтегазодобывающая промышленность
- Энергетический комплекс
- Промышленное производство
- Оборонно-промышленный комплекс
- Химическая промышленность
- Телекоммуникации
- Транспортная инфраструктура



# Система диспетчерского контроля и управления «Фокус»

## СДКУ «Фокус»

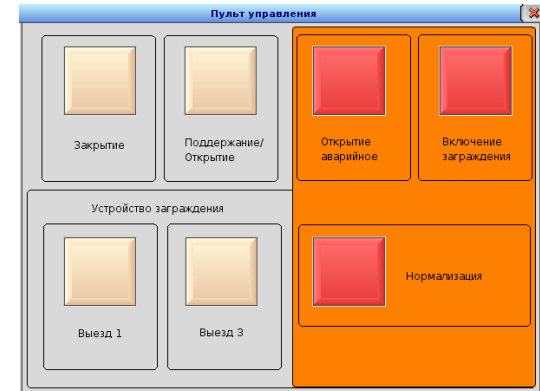
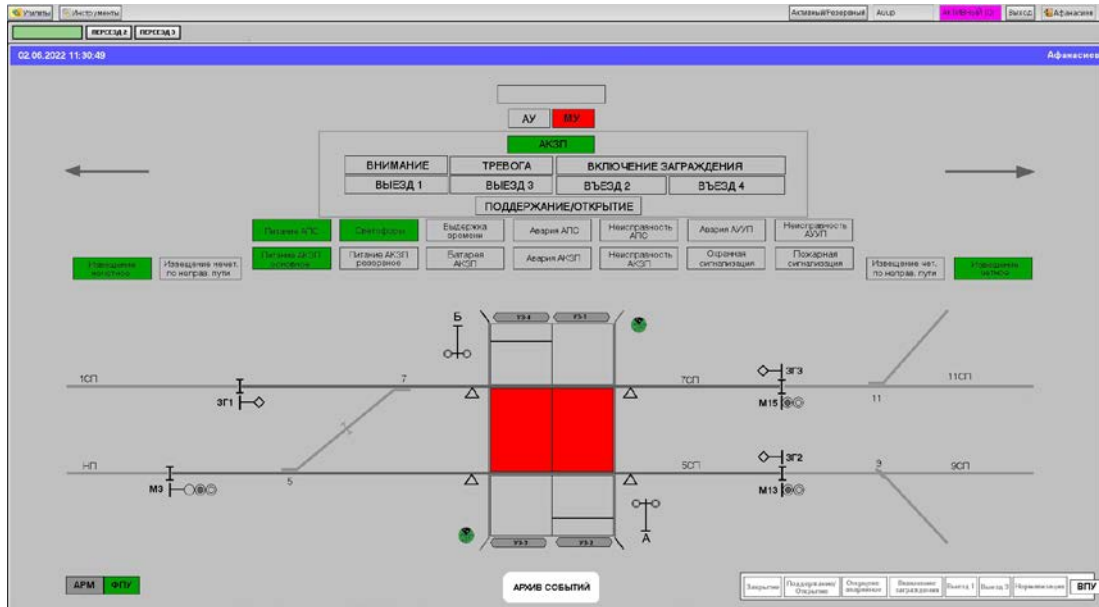
- Масштабируемая, распределённая архитектура
- Высокое быстродействие и работа в режиме жесткого реального времени
- Простая и эффективная интеграция с гетерогенными системами
- Высокая надежность и отказоустойчивость
- Встраиваемость и компактность
- Интерфейс самостоятельной разработки серверов ввода/вывода (API)





# Пример решения на базе Нейтрино и Фокус

## АРМ автоматизированного управления удаленным переездом

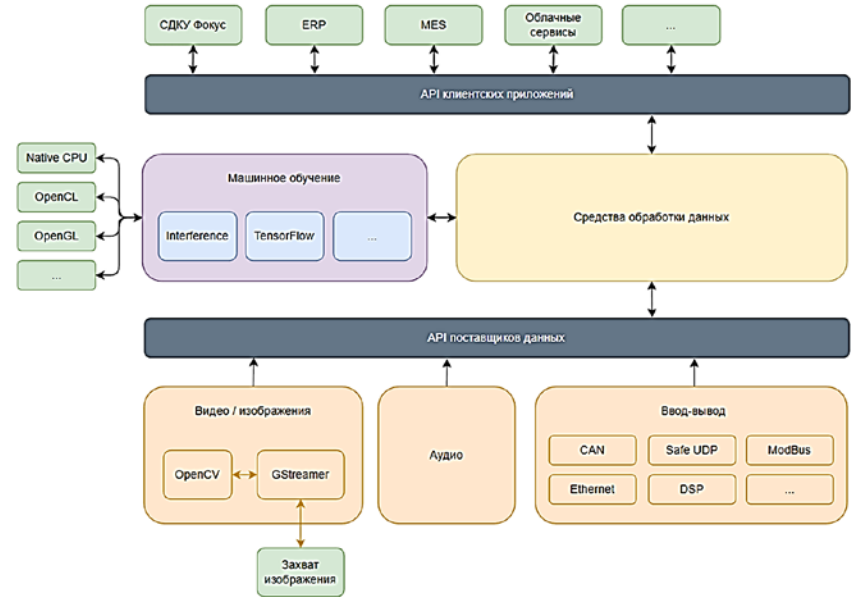


Проведена экспертиза программного обеспечения на соответствие нормам РЖД по функциональной безопасности

# СИНАПТИКА - интеллектуальная платформа реального времени

## Платформа сбора и обработки данных с помощью машинного обучения

- Компактность и эффективность – анализ данных (инференция) непосредственно на встраиваемых системах без необходимости в серверах и ЦОД
- Гибкая конфигурируемая архитектура – подключение различных источников данных (датчики, устройства ввода-вывода, видео и аудиозахват, ...)
- API для разработки клиентских приложений
- Функционирование в системах с ограниченными вычислительными ресурсами

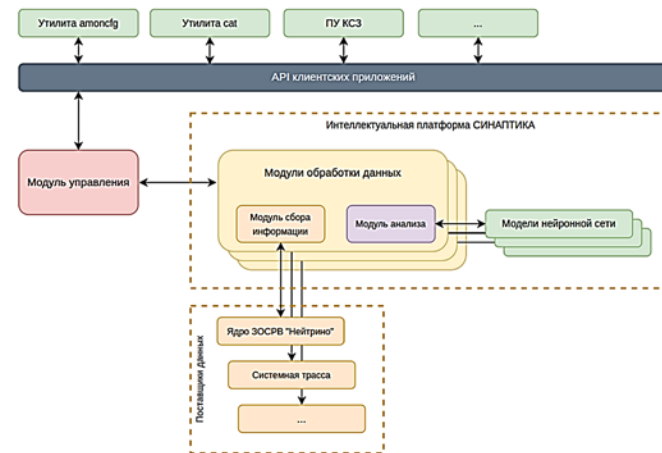


# Пример использования платформы СИНАПТИКА

## Мониторинг аномальной активности

ПК МАП - программный комплекс мониторинга аномальной активности процессов в ЗОСРВ «Нейтрино»

- режим обучения и дообучения
- сбор и анализ информации о системной активности:
  - запущенные процессы и потоки
  - потребление памяти и состояние стека
  - открытые соединения
  - разделяемые библиотеки в памяти
  - состояние таймеров и обработчиков прерываний
- выявление аномалий в работе системы
- уведомление пользователей об аномалиях
- автоматическое выполнение пользовательских сценариев при аномалиях



# О предприятии



- **Разработчик и поставщик общесистемного и специального ПО**
  - Защищенные ОС реального времени семейства КПДА
  - ПО для АСУ ТП
  - ПО для работы с цифровой картографической информацией
  - Заказная разработка ПО
  - Базовая и приоритетная техническая поддержка
- **Учебные семинары**
  - Для разработчиков программного обеспечения реального времени
  - Для специалистов по функциональной безопасности, качеству и надежности
  - Для разработчиков АСУ ТП
- **Лицензии: ФСБ, ФСТЭК, МО РФ, Минпромторг, СМК СДС Военный Регистр**
- **Контроль продукции и услуг по ГОЗ осуществляет закрепленное ВП МО РФ**



# Спасибо за внимание

Сеньков Андрей Васильевич  
Технический директор ООО «СВД ВС»

[a.senkov@kpda.ru](mailto:a.senkov@kpda.ru)  
+7 (812) 346-89-56 доб.106  
[www.kpda.ru](http://www.kpda.ru)



СВД Встраиваемые Системы