



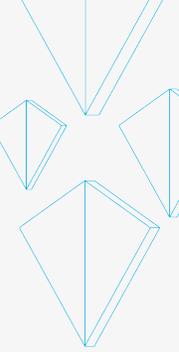
# ЗОСРВ «Нейтрино»: сегодня и завтра

Докучаев А.Н.

Руководитель отдела Операционных Систем, к.т.н.  
ООО «СВД ВС»

# Содержание доклада

- ◆ История и позиционирование
- ◆ Жизненный цикл продукта, дистрибуция и тенденции
- ◆ Особенности текущего релиза ОС (2021)
- ◆ Подготовка нового релиза ОС (*Release Candidate 2024*)
  - ◇ Изменения в подходах к дистрибуции
  - ◇ Основные нововведения
  - ◇ Другие значительные изменения



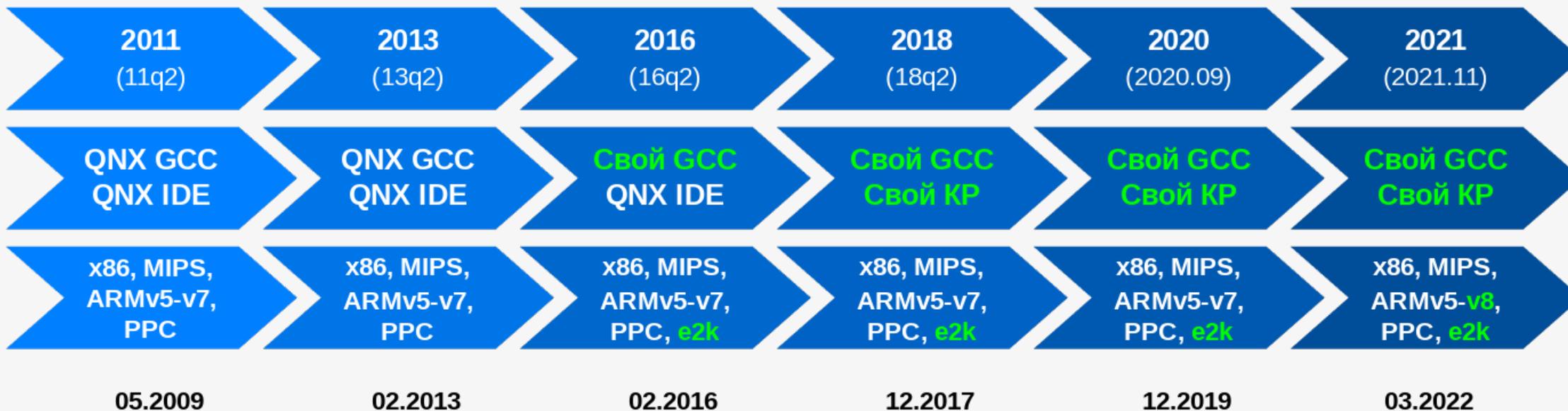
# Ключевые даты

## От дистрибуции к технологической независимости

- ◆ 1991 — Создание компании «*SWD Software*», дистрибуция на территории РФ продуктов *QSS*
- ◆ 2002 — Создание «СВД ВС» с целью формирования **независимого технологического цикла разработки**
- ◆ 2007 — Начало активных работ над ЗОСРВ «Нейтрино»
- ◆ 2011 — **Первая версия** ЗОСРВ «Нейтрино» и получение сертификатов МО и ФСТЭК
- ◆ 2014 — Завершение выстраивания полного технологического цикла разработки, **сформирован прочный кадровый базис**, появление собственных INSTR. средств
- ◆ 2016 — Поддержка архитектуры **Эльбрус**, выпуск **собственного Комплекта разработчика**
- ◆ 2019 — Завершение выстраивания контуров документирования и верификации продуктов
- ◆ 2022 — **Внедрение практик *safe-dev* и *CI / CD***, структурная реорганизация отдела с целью приведения в соответствие современным нормам качества и практикам разработки
- ◆ 2023 — Выпуск 6й версии ЗОСРВ «Нейтрино» (2021), поддержка архитектуры ***aarch64***

# История версий

## Сертифицированные редакции ОС



- 2005 г. — Приказ об ОКР «Нейтрино»
- 2006 г. — Присвоение литеры «Э»
- 2009 г. — Присвоение литеры «Т»
- 2011 г. — Присвоение литеры «О»
- 2017 г. — Присвоение литеры «О<sub>1</sub>»
- 2021 г. — Подтверждение литеры «О<sub>1</sub>»

# Позиционирование

## Позиционирование (универсальность vs оптимальность)



Приоритеты



- ♦ Ориентация на **массового** потребителя
- ♦ Поддержка лишь наиболее **актуальных платформ**
- ♦ Общая тенденция к поддержке максимума доступной **на рынке** периферии
- ♦ **User** – ориентированность
- ♦ Редкая кастомизация ОС под **частные решения**
- ♦ Решение задач оптимизации под **конкретные изделия**
- ♦ Сохранение фундаментальной поддержки **ретро платформ**



Ассоциативный ряд:

- ♦ Рынки, тиражи
- ♦ Вендоры
- ♦ Потребители

Ассоциативный ряд:

- ♦ Изделия
- ♦ Частные решения
- ♦ Заказчики

- ♦ **Клиент** – ориентированность
- ♦ Ориентация на **конкретные задачи** потребителя
- ♦ Кастомизация ОС и драйверов под **частные решения**
- ♦ Решение задач оптимизации под **конкретные изделия**
- ♦ Сохранение фундаментальной поддержки **ретро платформ**
- ♦ Поддержка наиболее **актуальных платформ** и устройств
- ♦ Вечная **борьба за расширение** перечня поддерживаемой периферии

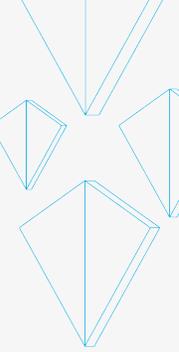


Приоритеты



# Содержание доклада

- ◆ История и позиционирование
- ◆ **Жизненный цикл продукта, дистрибуция и тенденции**
- ◆ Особенности текущего релиза ОС (2021)
- ◆ Подготовка нового релиза ОС (*Release Candidate 2024*)
  - ◇ Изменения в подходах к дистрибуции
  - ◇ Основные нововведения
  - ◇ Другие значительные изменения



# Жизненный цикл и дистрибуция



- ◆ Основной цикл разработки (*SDLC*) охватывает [1] ⇔ [4]
- ◆ Тест-планы [4] включают *deploy* на парк аппаратных стендов:
  - ◇ еженочные билды и базовое тестирование
  - ◇ еженедельный контрольный анализ покрытия и деградаций
  - ◇ предрелизное вне-сессионное тестирование
- ◆ Стадия [5] сопряжена со стабилизационными мероприятиями и завершает цикл разработки релиза:
  - ◇ ЗОСРВ «Нейтрино» непрерывно эволюционируют — это неизбежно
  - ◇ Мы стремимся выйти на ежегодный цикл выпуска релизов



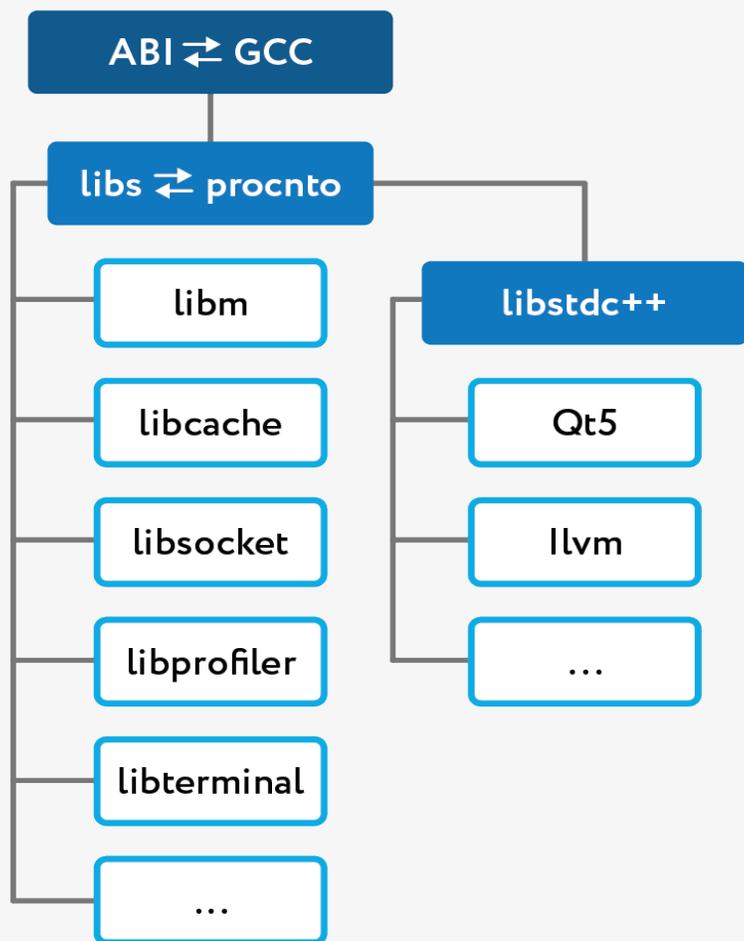
**Дистрибутив не является самоцелью — это лишь средство доступа к технологиям.**

# Стратегия сопровождения



- ◆ Сформировано новое положение о тех. поддержке продуктов
- ◆ В рамках поддержки (*production*) не может меняться дизайн или архитектура системы:
  - ◇ всё, что не вписывается в это правило включается **ЛИШЬ В НОВЫЕ версии ОС**
  - ◇ первостепенный предмет поддержки — устранение дефектов
- ◆ Далеко не все нововведения принципиально бэкпортируемы в предыдущие редакции:
  - ◇ вместе с ОС развивается и инструментарий
  - ◇ бэкпорт может нарушать совместимость на уровне дизайна или архитектуры
- ◆ Все без исключения подозрения на наличие дефектов проходят **предварительную верификацию и валидацию** командами поддержки и тестирования

# Совместимость между версиями



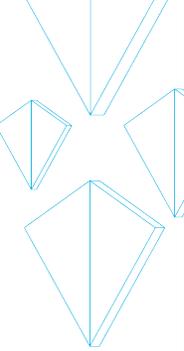
- ◆ Первичная «совместимость» определяется *ABI* и *API*:
  - ◆ *ABI* (*App-Binary Interface*) един, меняется редко, но зависит *GCC* / *LCC*
  - ◆ *API* библиотек меняется часто и **не всегда совместимым образом**
  - ◆ *API* системной библиотеки (*libc*) также прогрессирует, по возможности с **сохранением совместимости**
  - ◆ *API* иерархически взаимозависимы
- ◆ Привнесение новой функциональности затрагивает дизайн, следовательно, может менять *API* различных библиотек.
- ◆ Виды совместимости:
  - ◆ Бинарная (оптимистичная) — возможность запуска без пересборки
  - ◆ Бинарная (реалистичная) — с учетом влияния статических библиотек
  - ◆ На уровне исходных кодов — **обычно легко достижима пересборкой**



В общем случае, **бинарная совместимость** — это утопия.

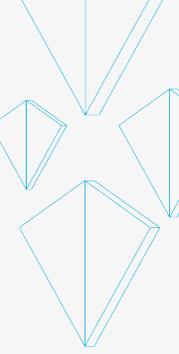
# Совместимость между версиями

- ◆ Вторичная «совместимость» определяется составом ОС:
  - ◇ Устаревшие / не востребуемые объекты могут быть исключены
  - ◇ Также и с утратившими совместимость с дизайном системы объектами
- ◆ Вторичная совместимость умеренно прогнозируема
- ◆ Предпринимаемые меры:
  - ◇ Контроль совместимости компонентов с дизайном и архитектурой системы
  - ◇ Несовместимая функциональность **превентивно документируется**:
    - ◇ Исключаемые модули отмечаются в *Release Notes* как устаревшие
    - ◇ Также фиксируются изменения (обновления) версий компонентов
  - ◇ Некоторые исключенные компоненты могут быть **поставлены отдельно**
  - ◇ Иные исключенные компоненты могут быть переданы **в исходном коде**
  - ◇ С момента декларирования **принимаются пожелания потребителей**.



# Содержание доклада

- ◆ История и позиционирование
- ◆ Жизненный цикл продукта, дистрибуция и тенденции
- ◆ Особенности текущего релиза ОС (2021)
- ◆ Подготовка нового релиза ОС (*Release Candidate 2024*)
  - ◇ Изменения в подходах к дистрибуции
  - ◇ Основные нововведения
  - ◇ Другие значительные изменения



# Особенности редакции 2021 (МО)

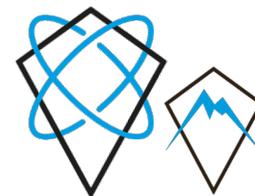
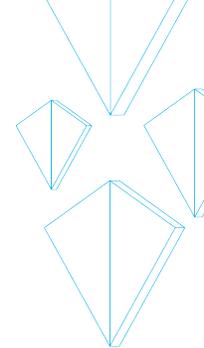
## ◆ Ключевые нововведения:

- ◆ Кодовая база «Нейтрино-Э» поглощена продуктом ЗОСРВ «Нейтрино»
- ◆ Реализована поддержка архитектуры **ARMv8** (*aarch64*)
- ◆ Обеспечена базовая совместимость с *UEFI*-системами
- ◆ Включена в состав **композитная оконная подсистема**
- ◆ В состав вошли первые драйвера аппаратной поддержки *OpenCL*
- ◆ Разработан **GStreamer - based** медиаплеер (*GS* обновлен до 1.18.4)

## ◆ В сентябре 2024 получен сертификат соответствия **SIL3** по функциональной безопасности (ГОСТ Р МЭК 61508)

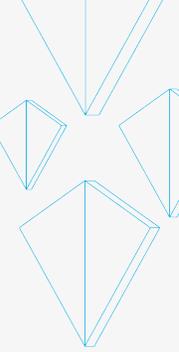
## ◆ Признаны устаревшими:

- ◆ *Qt4* утратил совместимость с актуальным инструментарием и дизайном
- ◆ *libc*: рекомендован отказ от ретро *API* работы с прерываниями: *intr\_\**()
- ◆ *libgf*: унаследованные *3D / VCAP API* более не поддерживаются
- ◆ Ряд невостребованных драйверов блочных устройств



# Содержание доклада

- ◆ История и позиционирование
- ◆ Жизненный цикл продукта, дистрибуция и тенденции
- ◆ Особенности текущего релиза ОС (2021)
- ◆ **Подготовка нового релиза ОС (*Release Candidate 2024*)**
  - ◇ **Изменения в подходах к дистрибуции**
  - ◇ Основные нововведения
  - ◇ Другие значительные изменения



# 2024 RC: Пакетная система (план-максимум)



- ◆ Релиз будет поставляться в пакетном виде в составе КР
  - ◇ КР включает локальный репозиторий пакетов (с возможностью запуска собственного сервера обновлений)
  - ◇ Доп. пакеты и **обновления** будут доставляться по сети
  - ◇ С релизом будет опубликован **веб-сервис** репозитория пакетов
- ◆ Разработан сборочный *grid*-кластер, реализующий практики **безопасной разработки** и *CI / CD*
- ◆ Классификация компонентов позволяет производить:
  - ◇ Динамическое построение дерева пред- / пост- зависимостей
  - ◇ Анализ ассемблерного, лицензионного и *source*-состава
  - ◇ **Автоматическое построение поверхности атаки**
  - ◇ Выделение мета-пакетов подсистем и выполнять кастомизацию инсталляций
  - ◇ **Контроль целостности инсталляций** у потребителя
  - ◇ Оперативно формировать и доставлять обновления продуктов

# 2024 RC: Состав репозитория пакетов



Описание пакета "libtermcap-runtime"

В начало Релиз Сведения Пакеты Сервер Поиск

### Сведения о пакете

Базовое имя пакета: <libtermcap>  
Фактическое имя пакета: libtermcap-runtime  
Смежные пакеты: [libtermcap-dev](#)  
Версия: 1.0  
Мета-пакет: **нет (основные компоненты в составе [term+meta](#))**  
Тяжелый пакет: нет  
Пост-зависимости: да  
Описание: KPDA terminal capability library  
Перечень архитектур: aarch64le, armle, armlev7, e2kle, mipsbe, mipsle, ppcbespe, mipslemc, mipsler6, ppcbe, x86  
Предоставляет объекты: -  
Альтернативные пакеты: -  
Длительность сборки: 00:00:02:38.904 - 00:00:02:38.904  
Дата сборки: 05.10.24 18:42:37  
Идентификатор сборки: [2024\\_10\\_05\\_18\\_43-packages](#)

### Исходный код

Лицензия: SWD license  
Организация: [term](#)  
Репозиторий: [term/libtermcap](#)  
Ветка / тег: [master](#)  
Коммит: [643c5e4e94bf9b2b6733a0db1f6141fd55650afa](#)  
Описание репозитория: Библиотека свойств терминала

### Зависит от пакетов (2):

[klibc-dev](#)  
[klibc-runtime](#)

### Требуется пакетам (1):

[term+meta-runtime](#)

### Состав пакета

Файл	Средний размер	Архитектуры
.BUILDINFO	739	все
.MTREE	281	все
.PKGINFO	343	все
etc/termcap	6.59 Kb	все

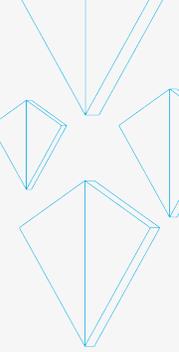
### Архивы

Архитектура mipslemc: [kqda-libtermcap-1.0+1111-mipslemc-r14-20010101-runtime.pkg.tar.zst](#)  
Архитектура armle: [kqda-libtermcap-1.0+1111-armle-r14-20010101-runtime.pkg.tar.zst](#)  
Архитектура ppcbespe: [kqda-libtermcap-1.0+1111-ppcbespe-r14-20010101-runtime.pkg.tar.zst](#)  
Архитектура aarch64le: [kqda-libtermcap-1.0+1111-aarch64le-r14-20010101-runtime.pkg.tar.zst](#)  
Архитектура e2kle: [kqda-libtermcap-1.0+1111-e2kle-r14-20010101-runtime.pkg.tar.zst](#)  
Архитектура mipsbe: [kqda-libtermcap-1.0+1111-mipsbe-r14-20010101-runtime.pkg.tar.zst](#)  
Архитектура armlev7: [kqda-libtermcap-1.0+1111-armlev7-r14-20010101-runtime.pkg.tar.zst](#)

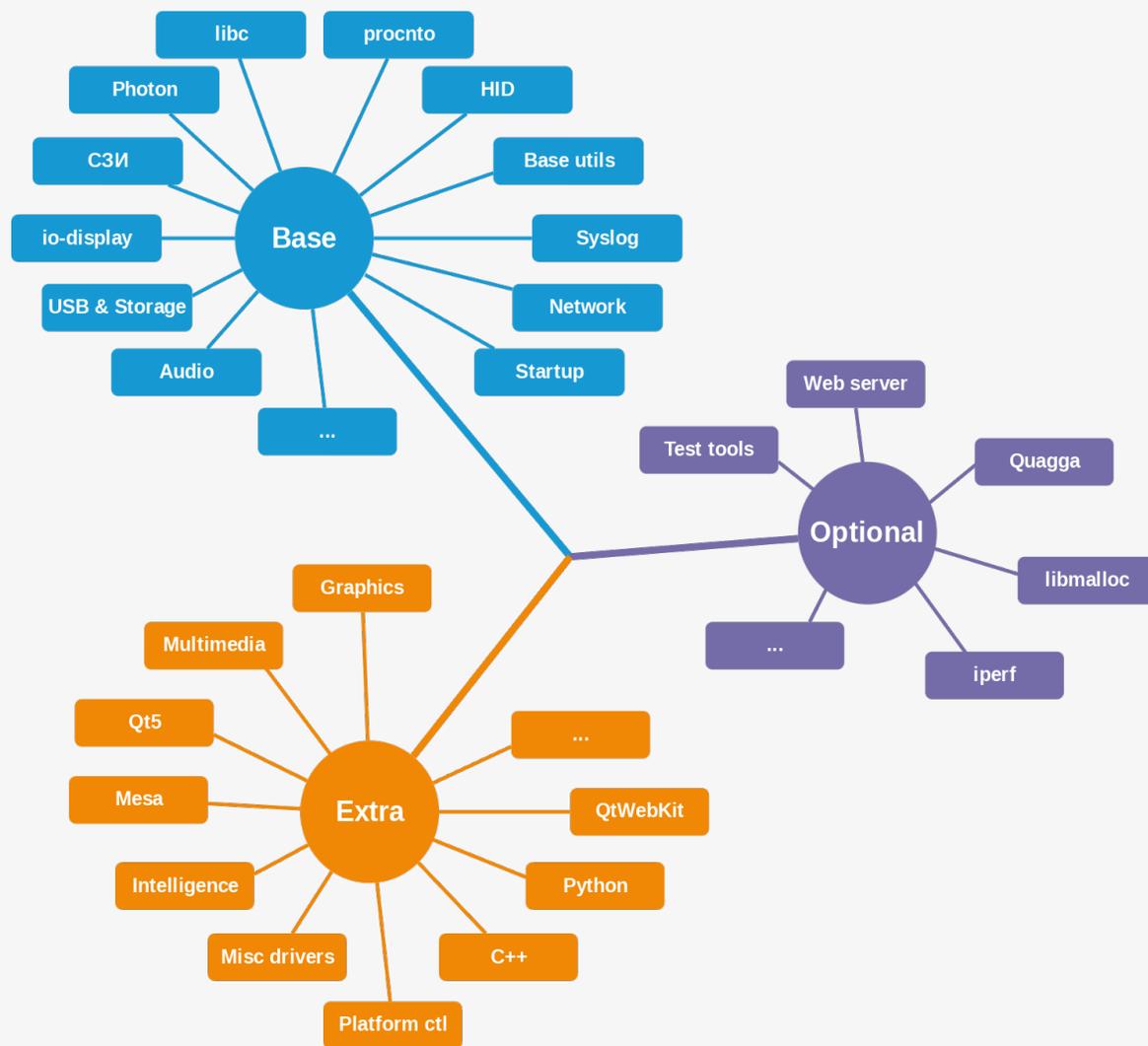
- ◆ **Состав:**
  - ◇ > 540 пакетов
  - ◇ > 380 репозиториев
  - ◇ > 4600 архивов пакетов
  - ◇ Запакетировано ~95%
- ◆ **Виды пакетов:**
  - ◇ 176 основных
  - ◇ 136 дополнительных
  - ◇ 27 опциональных
  - ◇ 43 мета-пакета подсистем
- ◆ **Состав репозиториев:**
  - ◇ 261 — проприетарный
  - ◇ 121 — open source

# Содержание доклада

- ◆ История и позиционирование
- ◆ Жизненный цикл продукта, дистрибуция и тенденции
- ◆ Особенности текущего релиза ОС (2021)
- ◆ **Подготовка нового релиза ОС (*Release Candidate 2024*)**
  - ◇ Изменения в подходах к дистрибуции
  - ◇ **Основные нововведения**
  - ◇ Другие значительные изменения



# 2024 RC: Инсталлятор и ISO

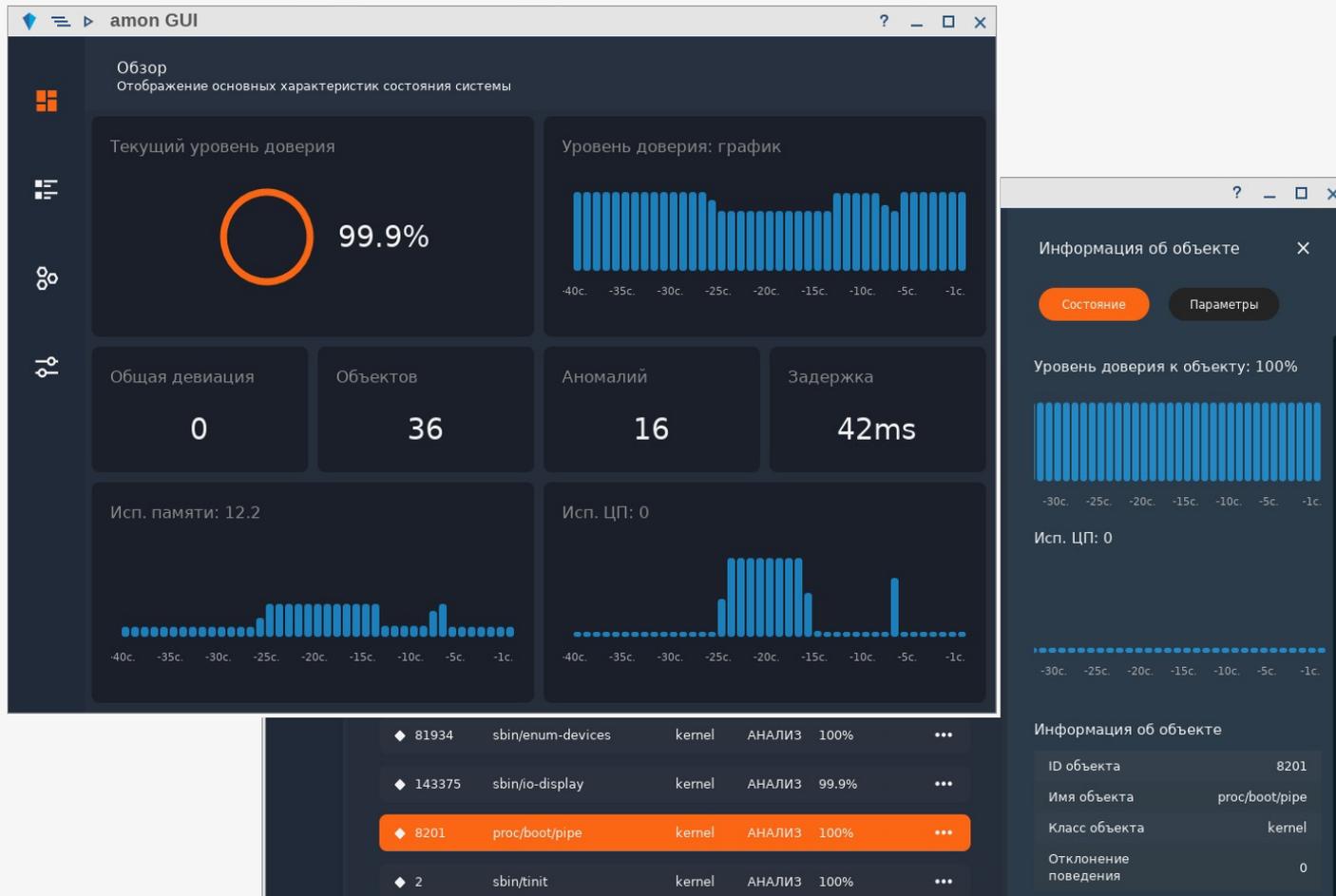


- ◆ Пересмотр логики комплектования изделия:
  - ◇ Базовые сертифицированные компоненты
  - ◇ Дополнительные компоненты, входящие в КР
  - ◇ Остальные компоненты доступны по запросу
- ◆ **Отказ от инсталлятора:**
  - ◇ В проработке **инструмент генерации ISO**
  - ◇ Обсуждается доступность вторичного ISO с инсталлятором
- ◆ Прорабатывается переход на **плановые обновления** (периодичность обсуждается)
- ◆ В разработке инструмент генерации VM



**Инсталлятор всегда являлся лишь опцией и никогда не был универсальным решением**

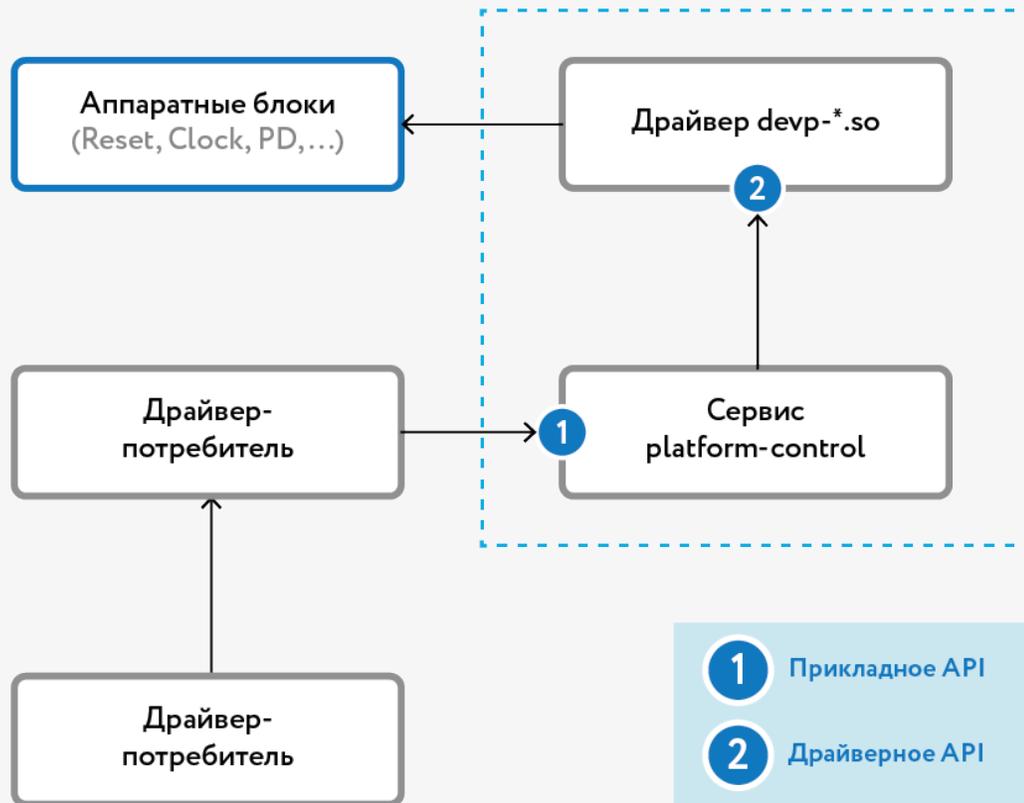
# 2024 RC: Подсистема мониторинга с элементами ИИ



## ◆ Возможности:

- ◆ **Контроль потребления ресурсов**
  - ◆ Мониторинг процессов и потоков
  - ◆ Формирование *runtime* - профилей динамики потребления ресурсов
  - ◆ **Выявление аномалий (ИИ)**
  - ◆ API получения метрик по объектам
  - ◆ Программные обработчики
- ◆ Набор контролируемых параметров может расширяться пользователем
- ◆ Подсистема включает как сервис, так и инструменты диагностики

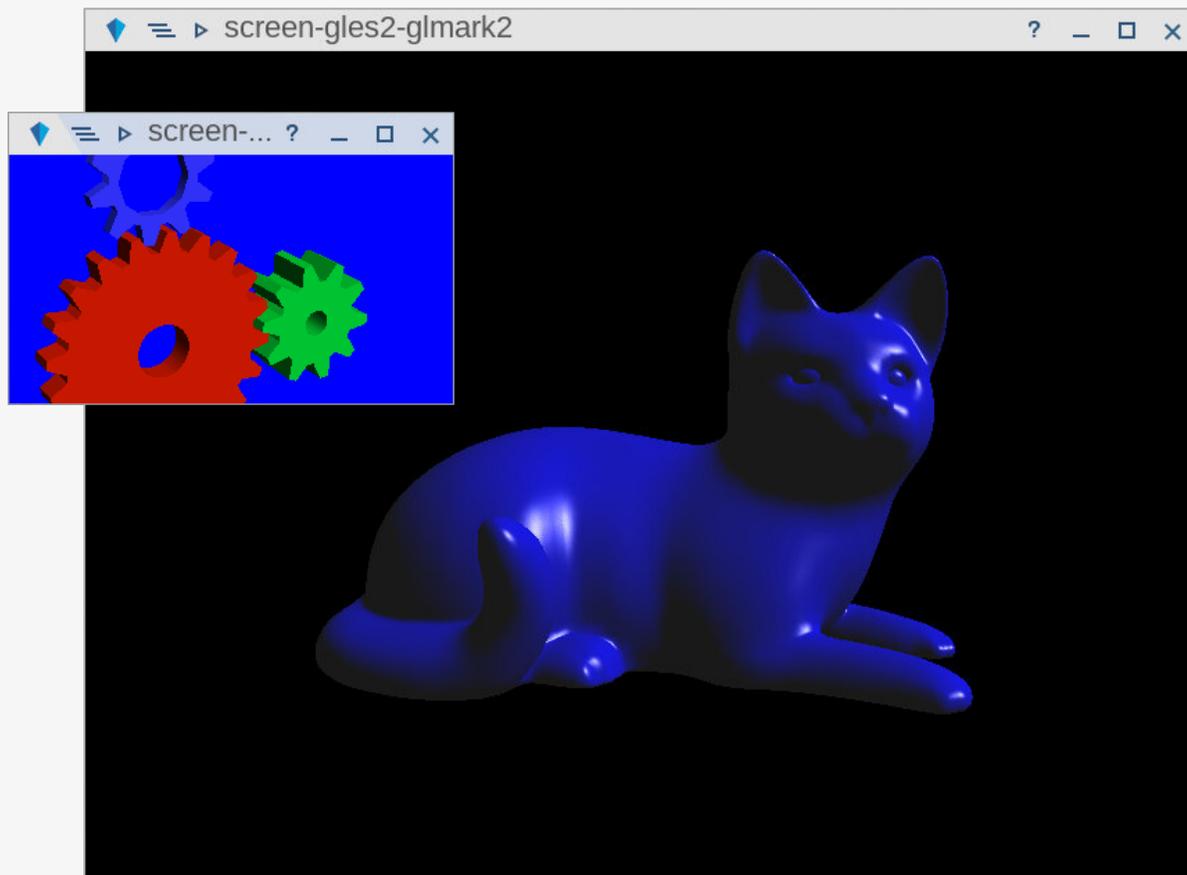
# 2024 RC: Подсистема управления платформами



## Цель внедрения:

- ◆ **Исключено дублирование** аппаратно-специфичного исходного кода
  - ◆ Унифицированы программные интерфейсы доступа к аппаратным блокам
  - ◆ Исключены «гонки» при доступе к аппаратуре
  - ◆ Локализация драйверного кода по классам устройств
- ◆ Руководства по API и гайды включены в состав документации ЗОСРВ «Нейтрино»
- ◆ Пример драйвера: [git.kpda.ru/drivers/platform](https://git.kpda.ru/drivers/platform)
- ◆ Статья с описанием принципов работы: [Подсистема управления общими блоками SoC](#)

# 2024 RC: Декорирование композитных окон

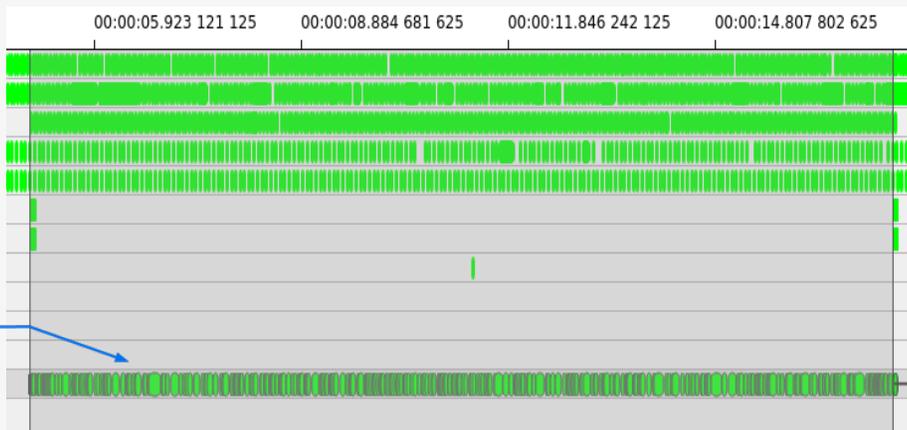
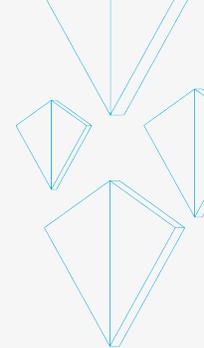


- ◆ Разработан плагин стилизации окон:
  - ◇ **Композитный оконный менеджер** теперь поддерживает декорирование окон (на скрине)
  - ◇ Возможна разработка своих стилей
  - ◇ Для визуальной совместимости плагин также внедрён в *Photon*
- ◆ В дальнейших планах имеется полная **стилизация виджетов библиотеки Qt**
- ◆ Планируется расширение перечня системных графических приложений

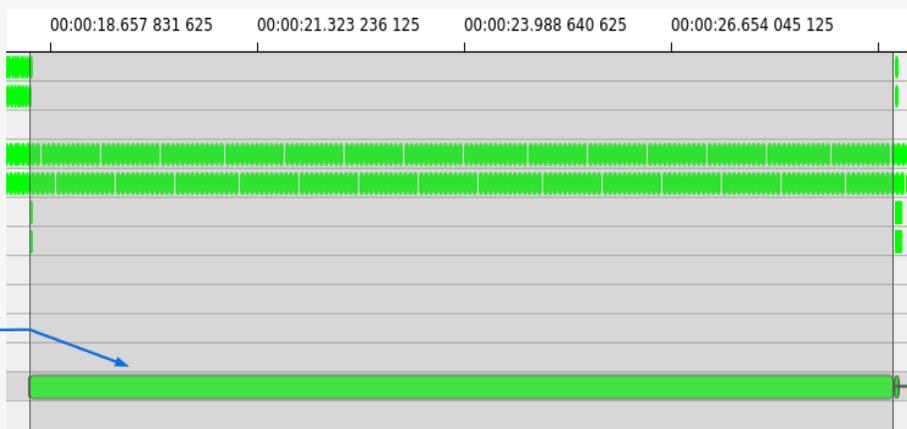


**В наших планах отсутствует разработка классического десктопного окружения**

# 2024 RC: Создание Critical Real-Time Threads (CRTT)



Обычный поток



Критический поток

## ◆ Особенности:

- ◆ Обобщают преимущества потоков и ISR
- ◆ ↓ времени отклика **или** ↑ производительности
- ◆ Не имеют ограничений в части API (ISR имеет), планируются как обычные потоки

## ◆ С особой осторожностью:

- ◆ CRTT могут «подсвечивать» проблемы драйверов
- ◆ Атрибут не наследуется, игнорирует PIP / PCP IPC
- ◆ В отсутствии маршрутизации / приоритизации IRQ

## ◆ Использование:

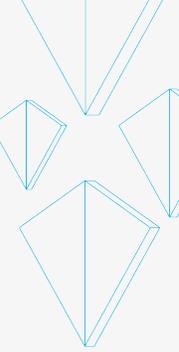
- ◆ Системообразующие потоки особой важности
- ◆ Потоки «последней надежды» (*emergency threads*)



Функция носит экспериментальный характер  
и **требует ответственного применения**

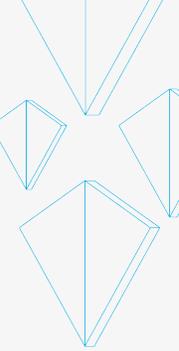
# Содержание доклада

- ◆ История и позиционирование
- ◆ Жизненный цикл продукта, дистрибуция и тенденции
- ◆ Особенности текущего релиза ОС (2021)
- ◆ **Подготовка нового релиза ОС (*Release Candidate 2024*)**
  - ◇ Изменения в подходах к дистрибуции
  - ◇ Основные нововведения
  - ◇ **Другие значительные изменения**



# Другие изменения в 2024 RC

- ◆ Исключены следующие компоненты: *Qt4*
- ◆ Реализованы инструменты профилирования *boot sequence*
- ◆ Реализован *VNC* сервер для композитного окружения и *Photon*
- ◆ Поддержка *USB 3.x* (нарушает бинарную совместимость)
- ◆ Реализованы агрегированный сетевой интерфейс (*laggr*)
- ◆ Включена поддержка *ixdev*-драйверов
- ◆ Экспериментальная поддержка *NVMe* устройств (нарушает бинарную совместимость)
- ◆ Реализована *postmortem* трассировка ядра
- ◆ Обновлено: *OpenSSL (1.1.1t)*, *OpenSSH (9.6.p1)*, *Qt5 (5.15.2)*, *LLVM (13.0.0)*, *Mesa (22.2.2)*.





# Спасибо за внимание!

Докучаев А.Н.

Руководитель отдела Операционных Систем, к.т.н.  
ООО «СВД ВС»

ул. Кузнецовская, д. 19,  
г. Санкт-Петербург  
+7 (812) 346-89-56  
[www.kpda.ru](http://www.kpda.ru)