

Средство доверенной загрузки TSM® для ARM

Конференция OS:DAY
17 мая 2018



Андрей Волков
Рук. отдела развития
доверенной платформы
Аладдин Р.Д.

Доверенная платформа

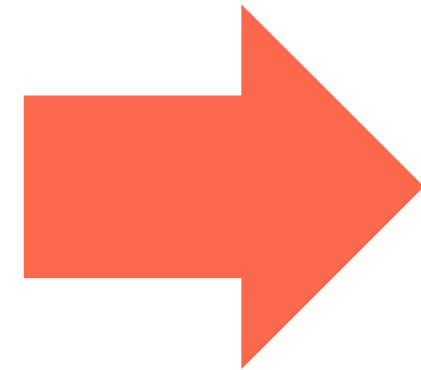
- Доверенные вычисления, управление
- Работа с секретами
- Системы повышенной надежности
- Платформа на основе ARM и Linux
- Технология ARM TrustZone
- Доверенная загрузка (Trusted boot)
- Доверенная среда (TEE)



Доверенная платформа: эволюция идеи

ARM + TEE

- Мобильные устройства



ARM + TEE + СДЗ

- Сетевое оборудование
- Транспорт
- POS-терминалы
- IoT
- Станки ЧПУ
- Мобильные устройства



Доверенная платформа для ARM

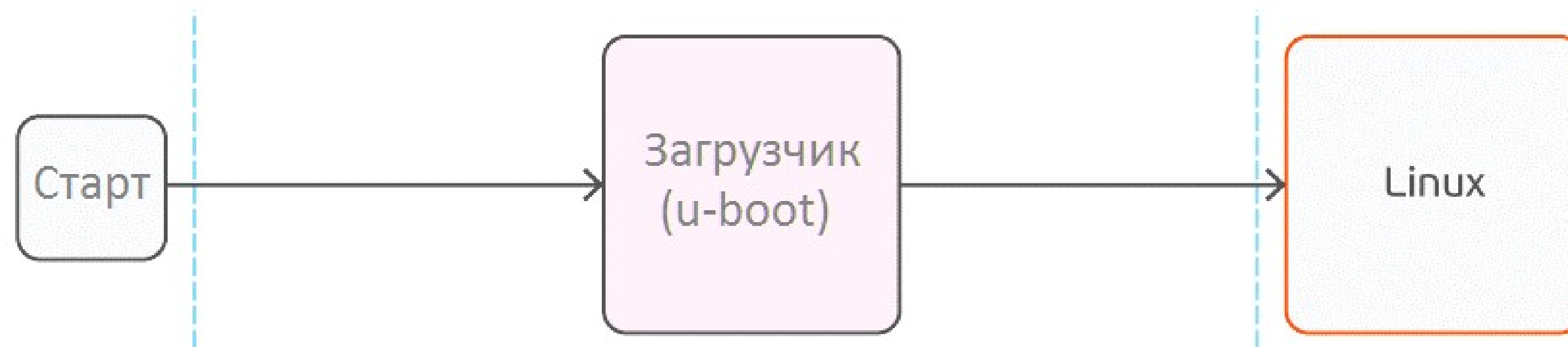
Markets for ARM in 2017

	Devices Shipped (Million of Units)	2017 Devices	Device CAGR	Chips/ Device	2017 Chips	Chip CAGR
Mobile	Smart Phone	1,700	20%	3-5	6,800	20%
	Feature Phone	-	-	-	-	-
	Low End Voice	710	-1%	1-2	1,400	15%
	Portable Media Players	90	-10%	1-3	180	-5%
	Mobile Computing* (apps only)	850	20%	1	850	20%
Home	Digital Camera	130	-5%	1-2	200	-5%
	Digital TV & Set-top-box	600	10%	1-4	2,000	25%
Enterprise	Desktop PCs & Servers (apps)	200	Flat	1	200	Flat
	Networking	1,500	5%	1-2	1,700	5%
	Printers	130	2%	1-3	130	2%
	Hard Disk & Solid State Drives	1,100	10%	1	1,100	10%
Embedded	Automotive	3,800	10%	1	3,800	10%
	Smart Card	8,500	10%	1	8,500	10%
	Microcontrollers	11,400	5%	1	11,400	5%
	Others **	3,000	10%	1-2	3,000	10%
Total		34,000	5%		41,000	10%

За год (млрд.):

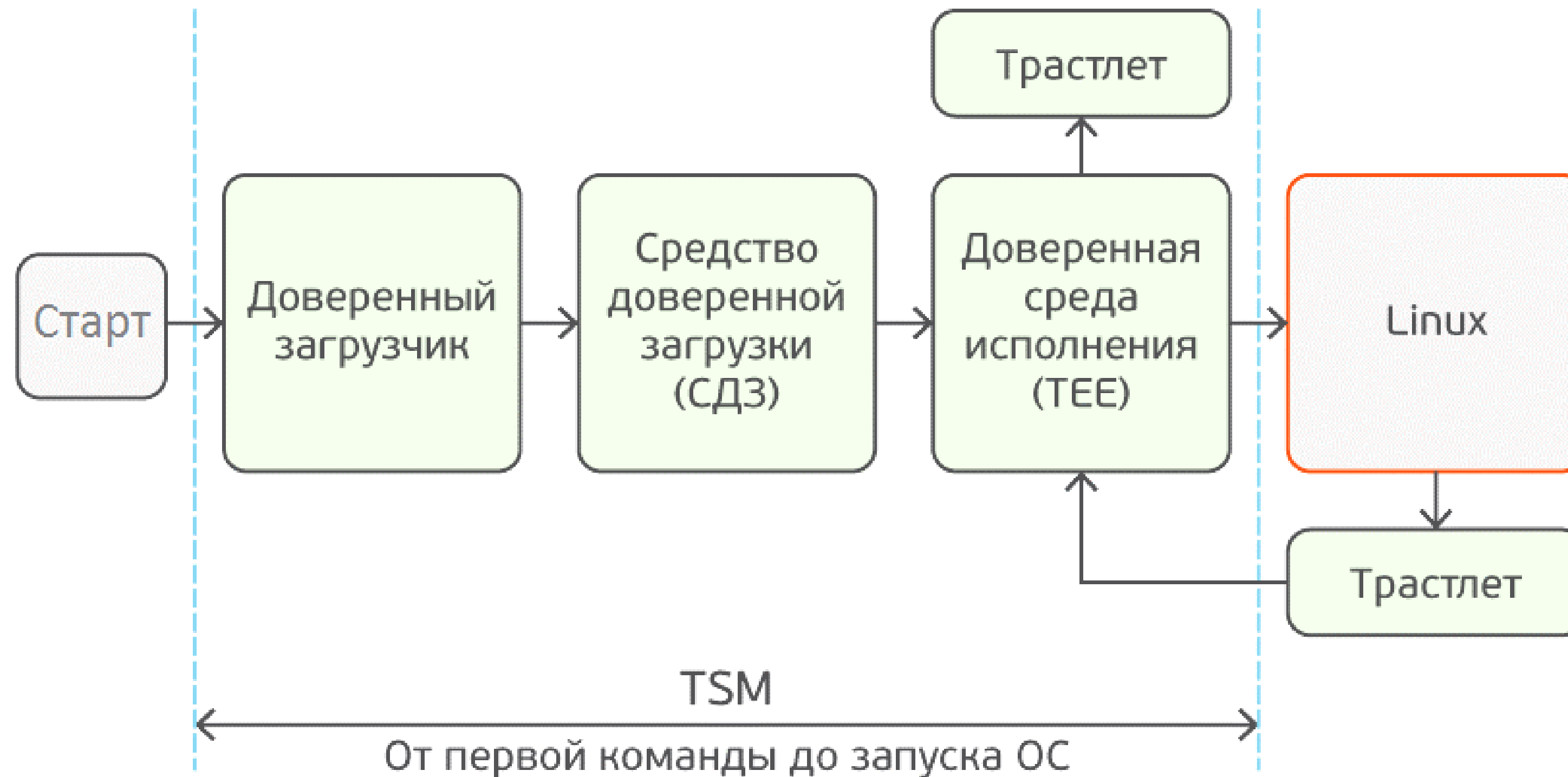
- 1.7 смартфонов
- 1.5 сетевых устройств
- **11.4 микроконтроллеров**

Загрузка без СДЗ и TrustZone



- **Загрузчик с “дырами”**
- **Linux ничем не защищен**
- **Нет доверенной среды для хранения секретов**

Аладдин TSM



Сертификация ФСТЭК ИТ.СДЗ.УБ2.ПЗ

Аладдин TSM

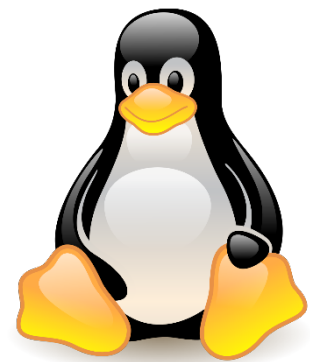
- **Доверенная платформа**
- **Доверенный загрузчик**
- **Средство доверенной загрузки – СДЗ**
- **Доверенная среда исполнения – ТЕЕ**
- **Доверенная инфраструктура обновления**

Все в одном продукте!

Аладдин TSM

Платформа:

- **ARM-v7A (Cortex-A)**
- **Linux, Android, Sailfish, Tizen**



arm



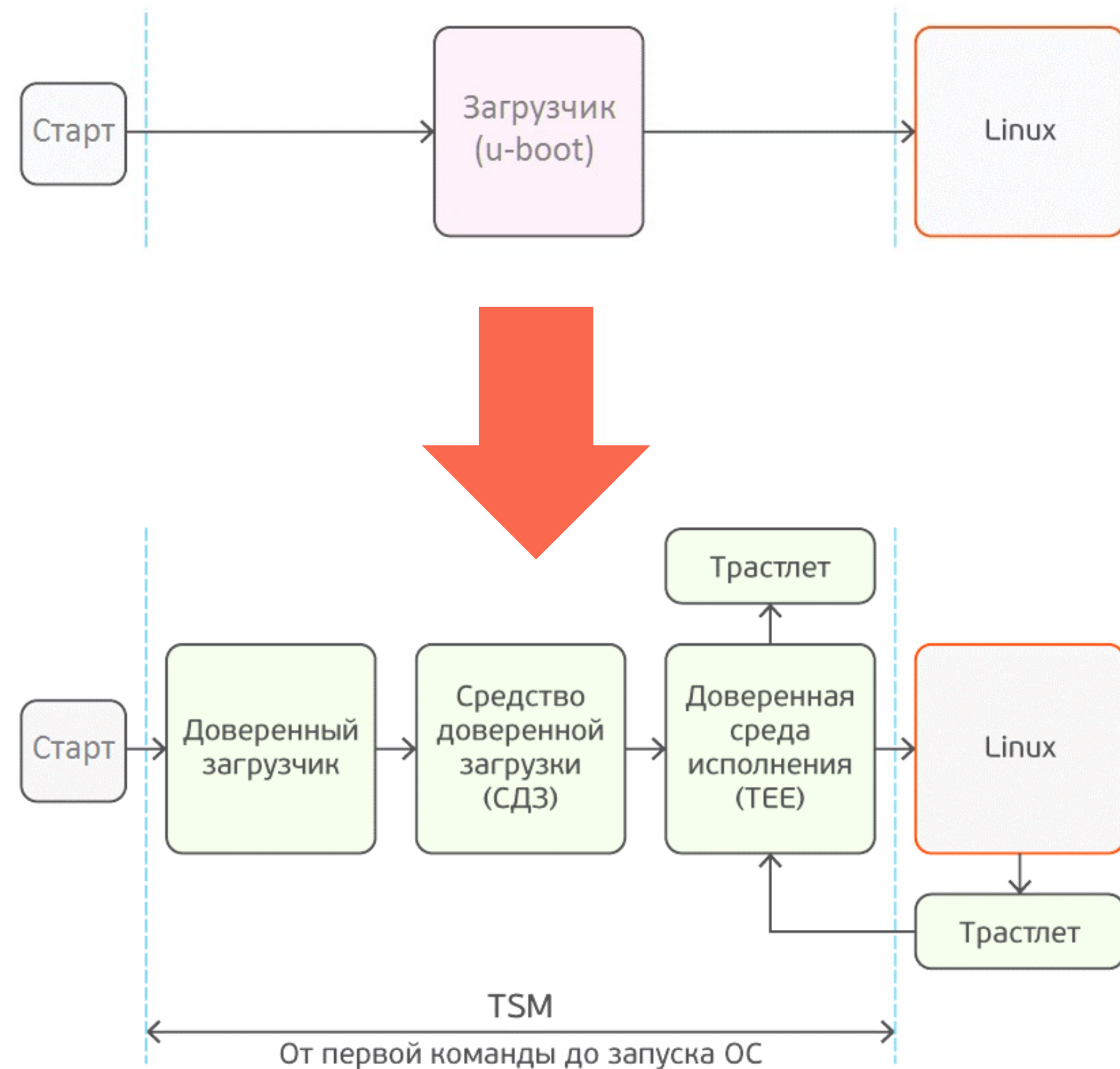
SAILFISH OS

Функции:

- **Загрузка ОС**
- **Аутентификация пользователя**
- **Контроль целостности объектов ОС**
- **Журнал событий аудита безопасности**
- **Удаленное управление**
- **Обновление**
- **Установка ОС**

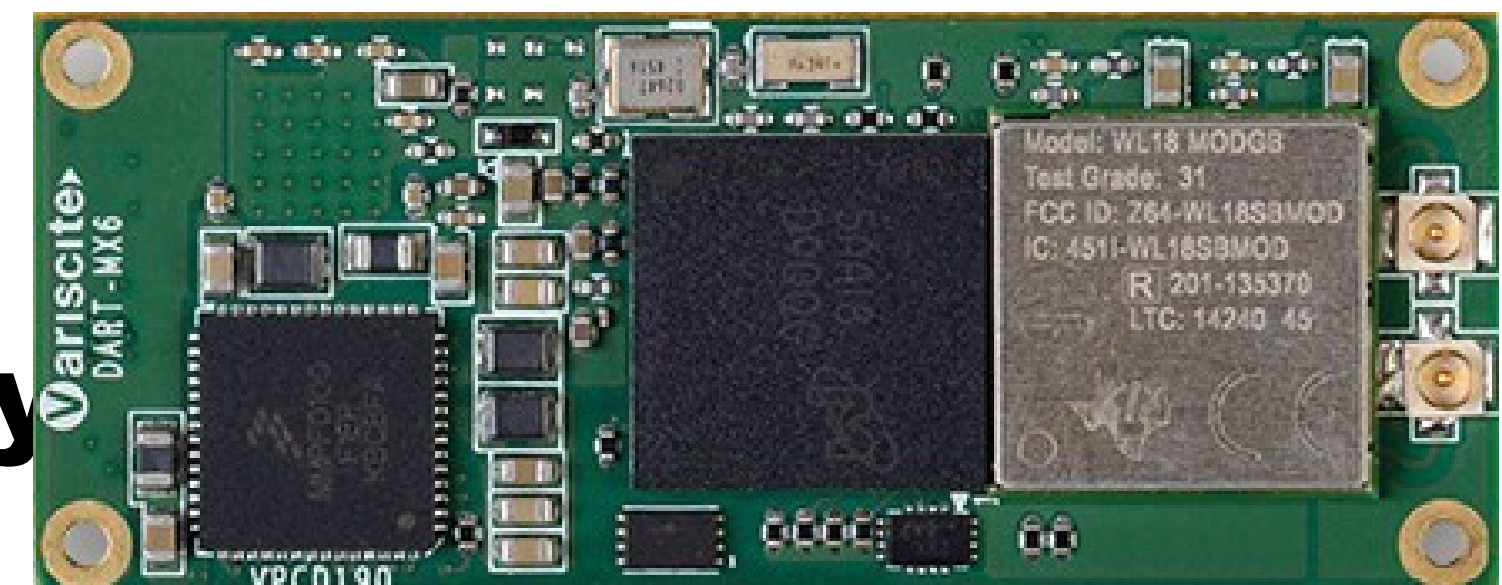
Аладдин TSM: Модель использования

- **Замена загрузчика ОС**
- **Требует минимальных изменений ОС – patch для ядра**
- **Можно сделать с готовым продуктом**
- **Дает доверенную загрузку, доверенную среду, MDM**
- **Полная цепочка доверия**



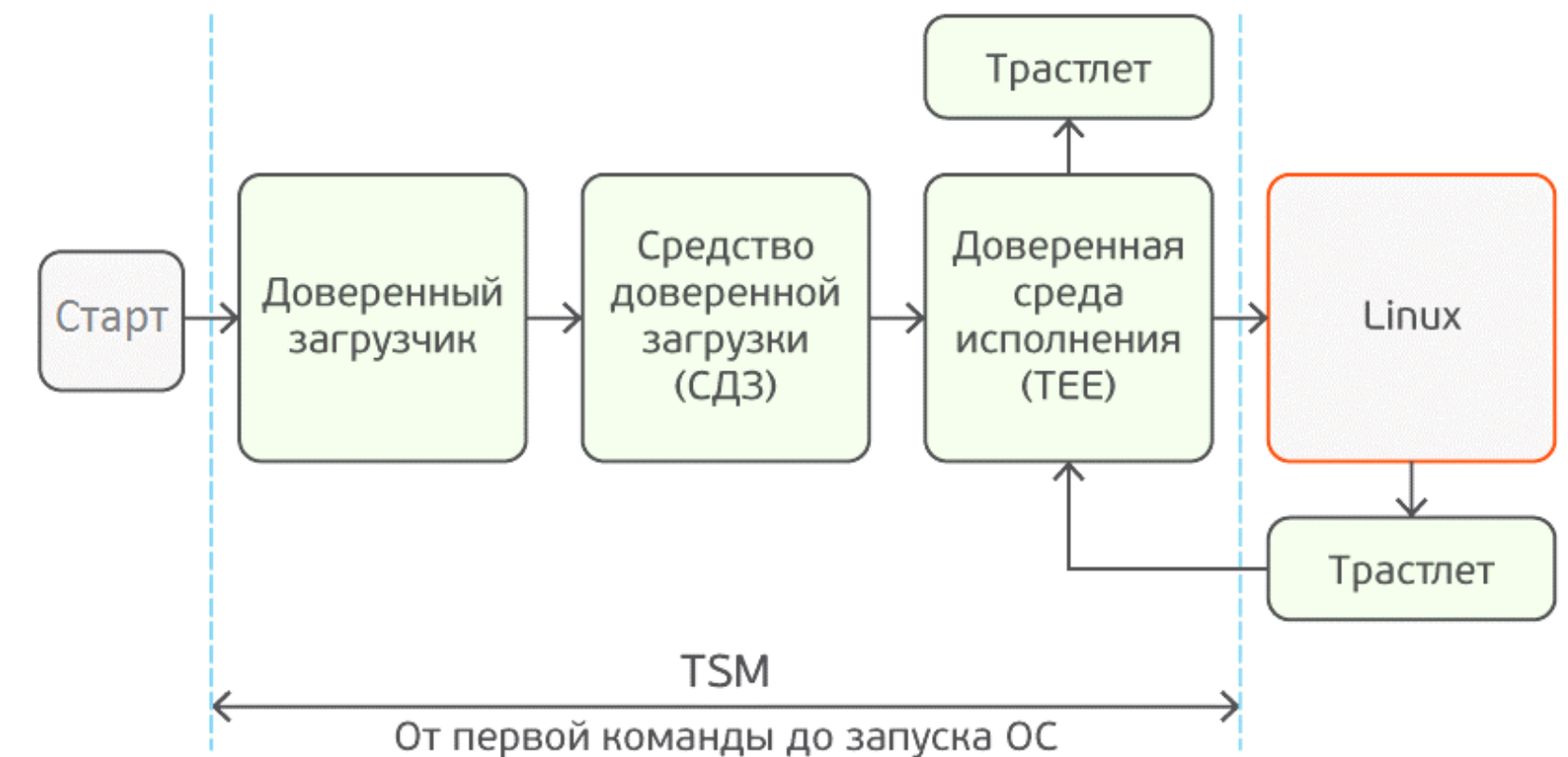
Аладдин TSM: Модель использования

- **Встраивание в систему на этапе разработки**
- **Встраивание в системы, находящиеся в производстве или эксплуатации**
- **Поставка процессорных модулей (SOM) с СДЗ на борту**



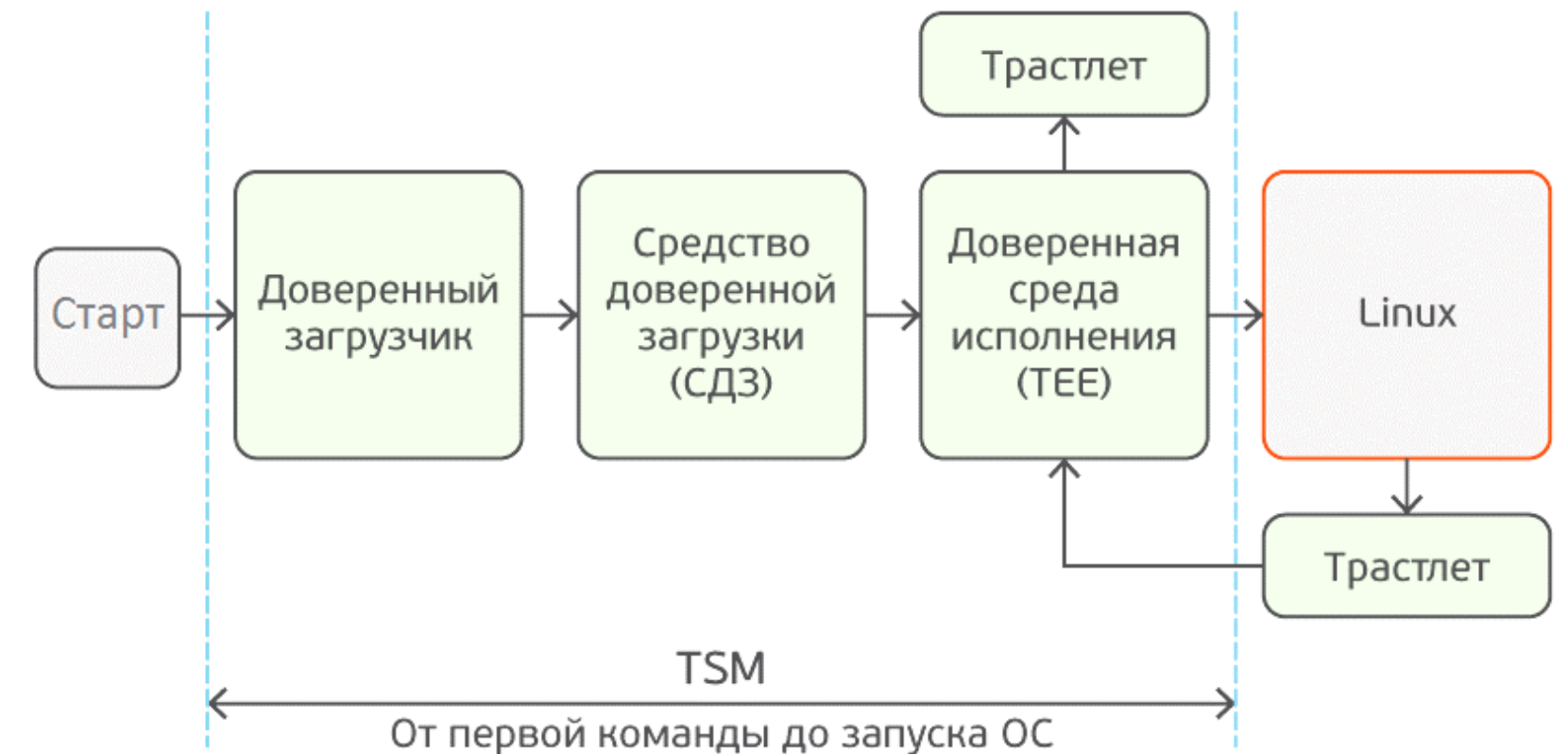
Аладдин TSM: Доверенный загрузчик

- **Подписан, не может быть подменен**
- **Получает управление первым**
- **Настраивается под конкретную платформу**
- **Проверяет остальные компоненты перед запуском**
- **Контроль по ГОСТ 34.11-2012**
- **Использует отдельные элементы TrustZone**



Аладдин TSM: Средство доверенной загрузки

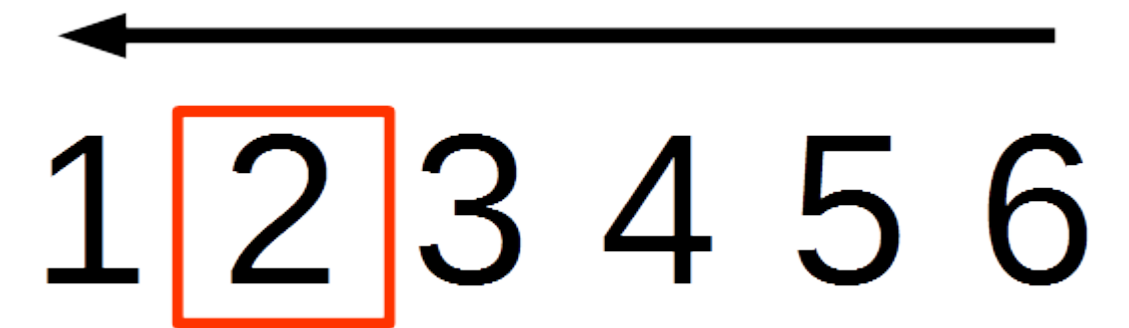
- **Аутентификация пользователя до любых действий**
- **Авто-вход для M2M систем**
- **Проверка ядра, Device Tree, TEE**
- **Проверка разделов ФС**
- **Запуск TEE и ОС при отсутствии ошибок**
- **Режим администратора и пользователя**
- **Графический интерфейс и интерфейс командной строки**
- **Контрольные суммы: ГОСТ 34.11-2012, UMAC, SHA-256, CRC32**
- **Соответствует профилю ФСТЭК ИТ.СДЗ.УБ2.ПЗ**



Аладдин TSM: Сертификация

Профиль ФСТЭК:

- **Средство доверенной загрузки уровня BIOS 2-го класса (ИТ.СДЗ.УБ2.ПЗ)**
Проверка ядра, Device Tree, TEE



Функции безопасности:

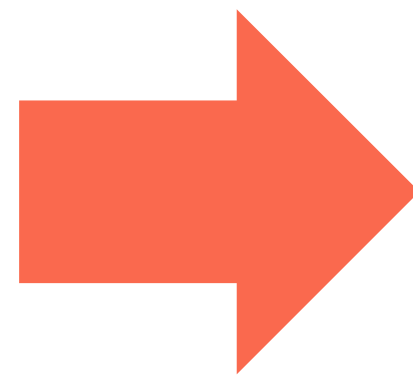
- **Контроль целостности объектов ОС**
- **Аутентификация пользователя до любых действий**
- **Журнал событий аудита безопасности**
- **Самотестирование**



Аладдин TSM: Сертификация



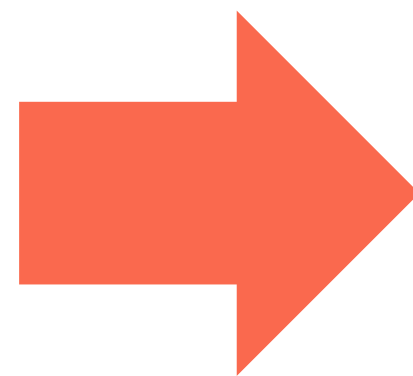
СДЗ
TSM®
для CRM



- Реальная безопасность
- Защита ОС



Сертификат
ИТ.СДЗ.УБ2.ПЗ






- Персональные данные
- Сов. Секретно
- ГИС любого уровня

Аладдин TSM: Функции

Идентификация пользователя

- По имени (login)

Аутентификация пользователя

- по паролю 
- по паролю + физическому идентификатору  + 

Порядок аутентификации

- **перед выполнением любых действий**
требование профиля защиты
- **автоматический вход после включения питания**
для автоматизированных, необслуживаемых систем

Аладдин TSM: Контроль

Контроль целостности:

- **Объекты ОС**
 - Ядро ОС Linux (zImage)
 - Device Tree (dtb)
 - Корневая ФС (rootfs)
- **Файловые системы**
- **Объекты данных СДЗ**
- **Объекты данных TEE**

Статус	
Ошибки	Нет ошибок
Полный путь	3:/boot/zImage
Контр. сумма	e8992a91-56c12e17-edb2fdbb-fb6b38d4-fab8dc36-a56b49ef-9a3b5a86-ac7398c4

Аладдин TSM: Интерфейс

- ✓ Инициализация модуля контроля целостности
- ✓ Проверка целостности таблицы разделов
- ✓ Проверка целостности загрузчика
- ✓ Проверка целостности параметров СДЗ
- ✓ Проверка целостности конфигурации СДЗ
- ✓ Проверка целостности БД пользователей СДЗ
- ✓ Загрузка конфигурации
- ✓ Загрузка БД пользователей
- ✓ Инициализация журнала аудита безопасности
- ✓ Загрузка таблицы разделов
- ✓ Проверка области команд удаленного управления
- Исполнение команд удаленного управления
- ✓ Проверка целостности доверенного хранилища



Самотестирование при запуске

Аладдин TSM: Интерфейс

Средство доверенной загрузки 17:15:12

Аутентификация пользователя

Логин line

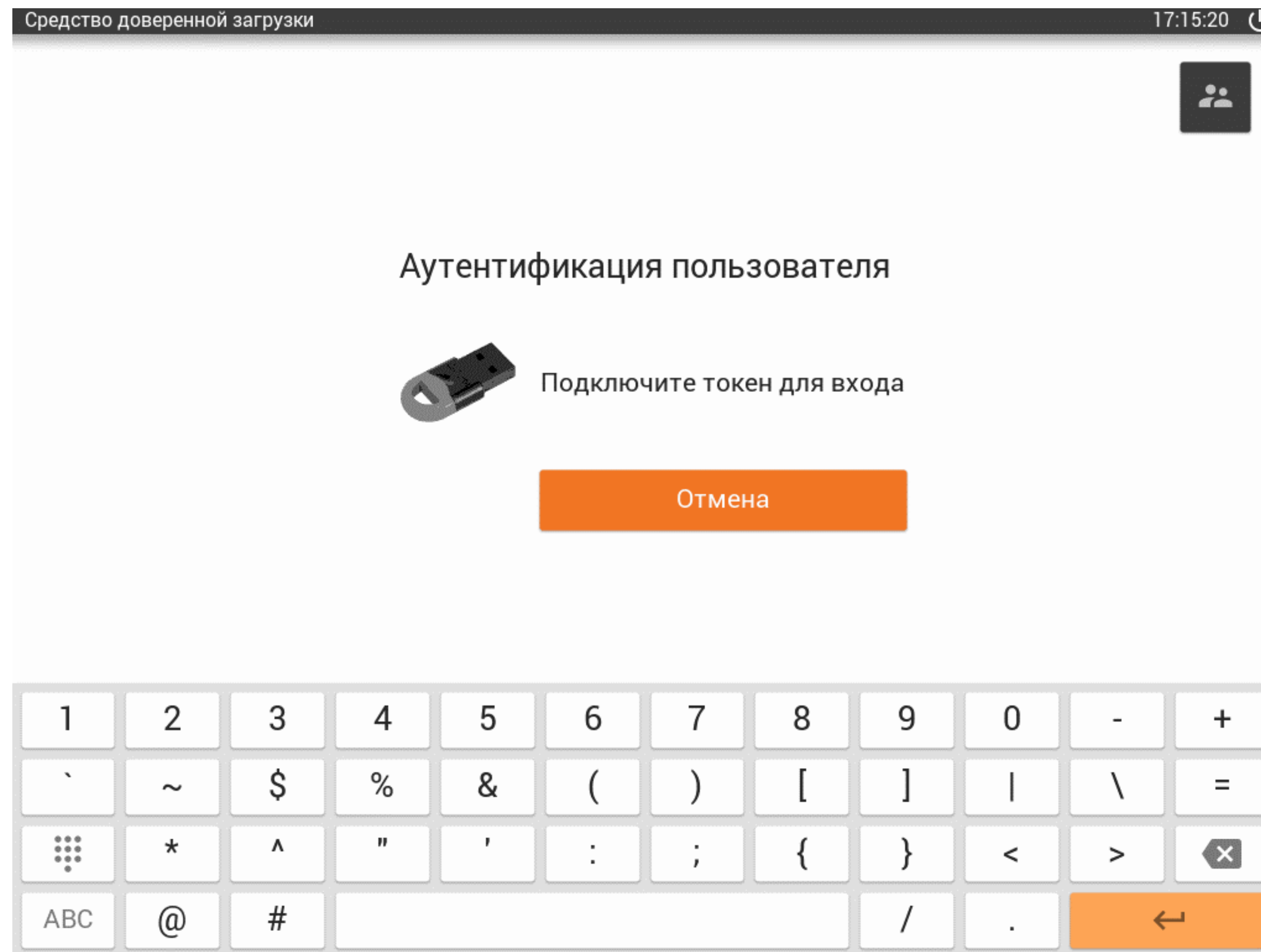
Пароль ●●●●●●●●

Вход

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	-	+
`	~	\$	%	&	()	[]		\	=
⋮	*	^	"	'	:	;	{	}	<	>	✕
ABC	@	#			/	.					↩

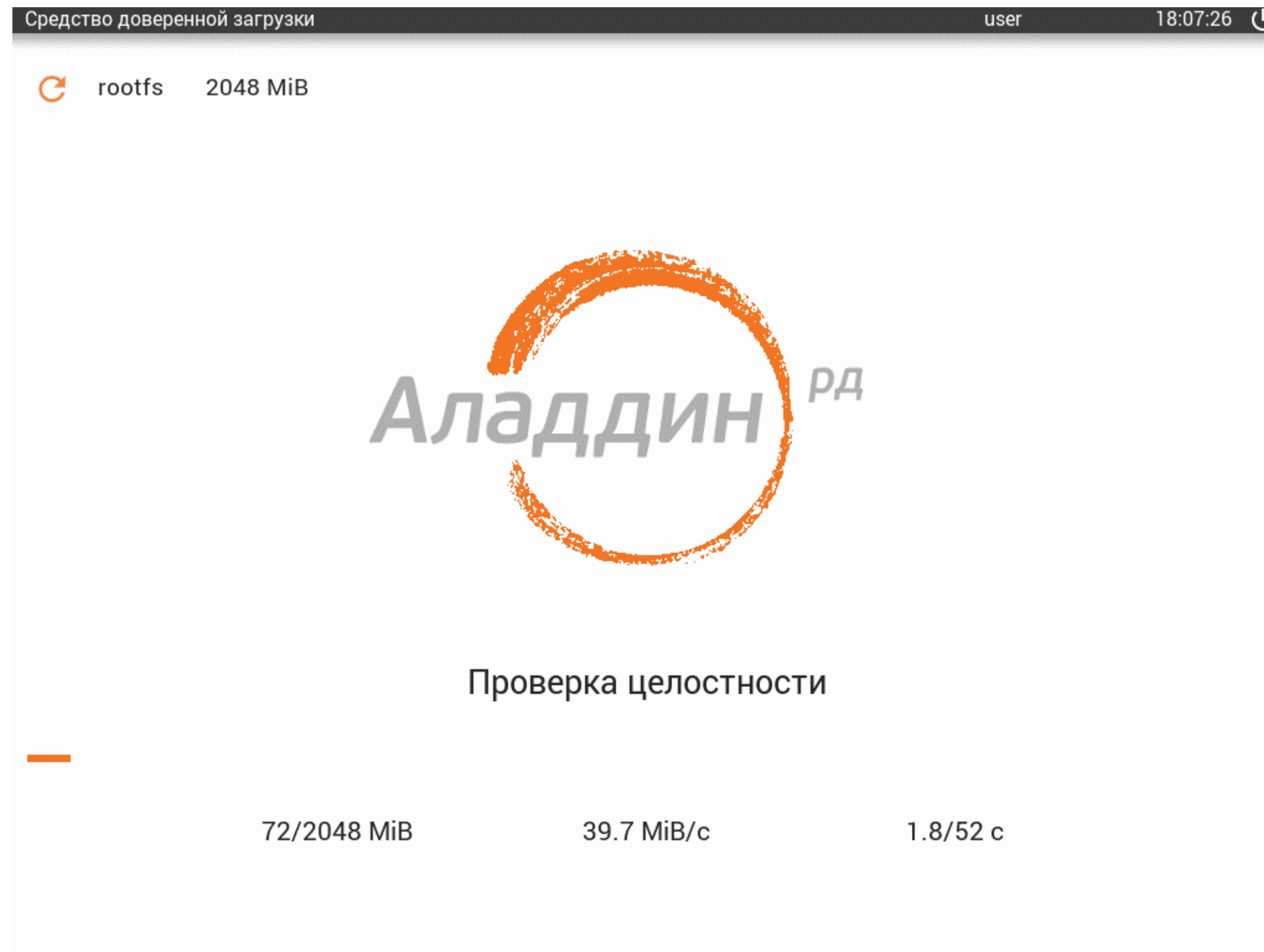
Аутентификация пользователя

Аладдин TSM: Интерфейс



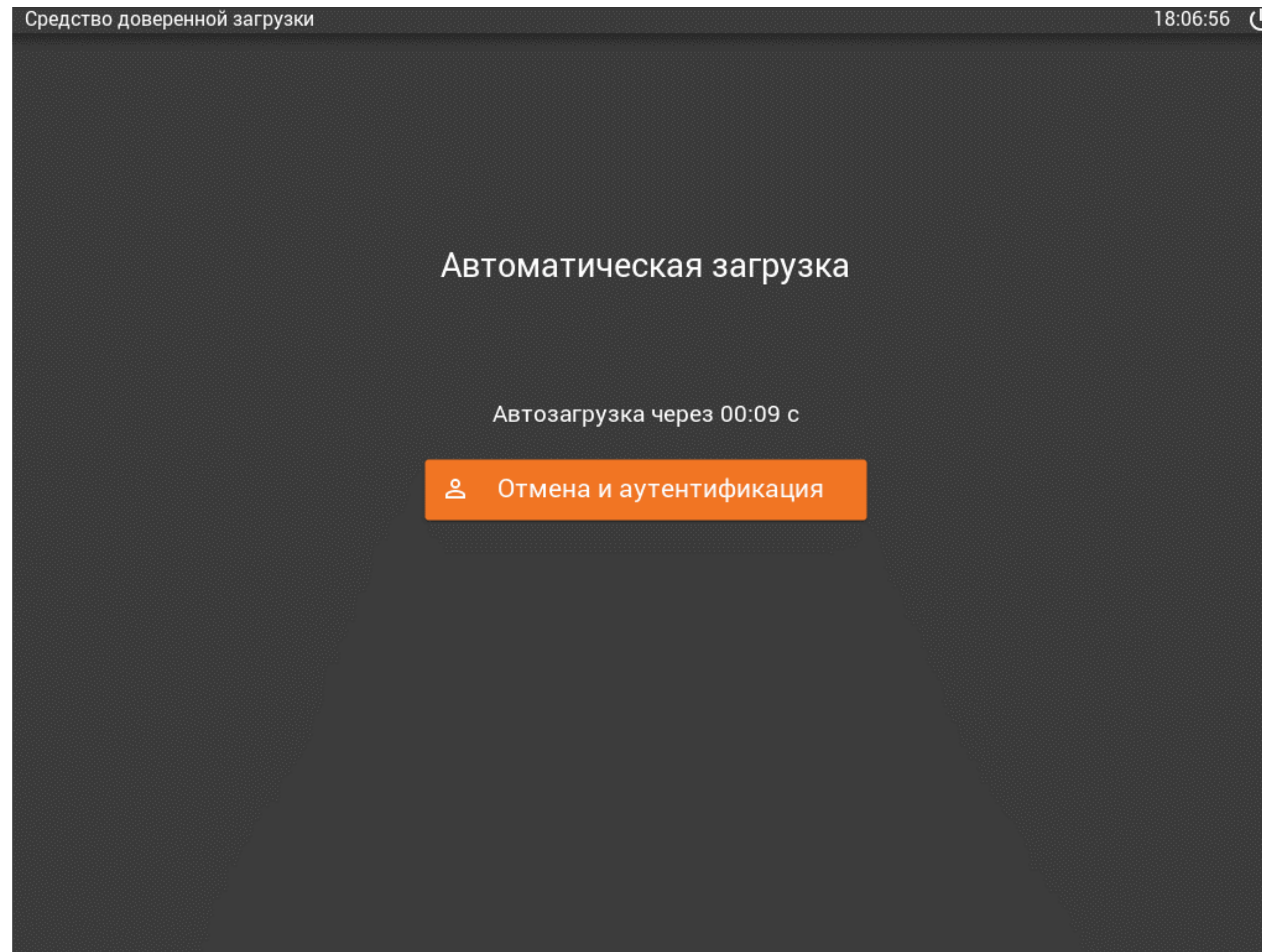
Использование аппаратного идентификатора

Аладдин TSM: Интерфейс



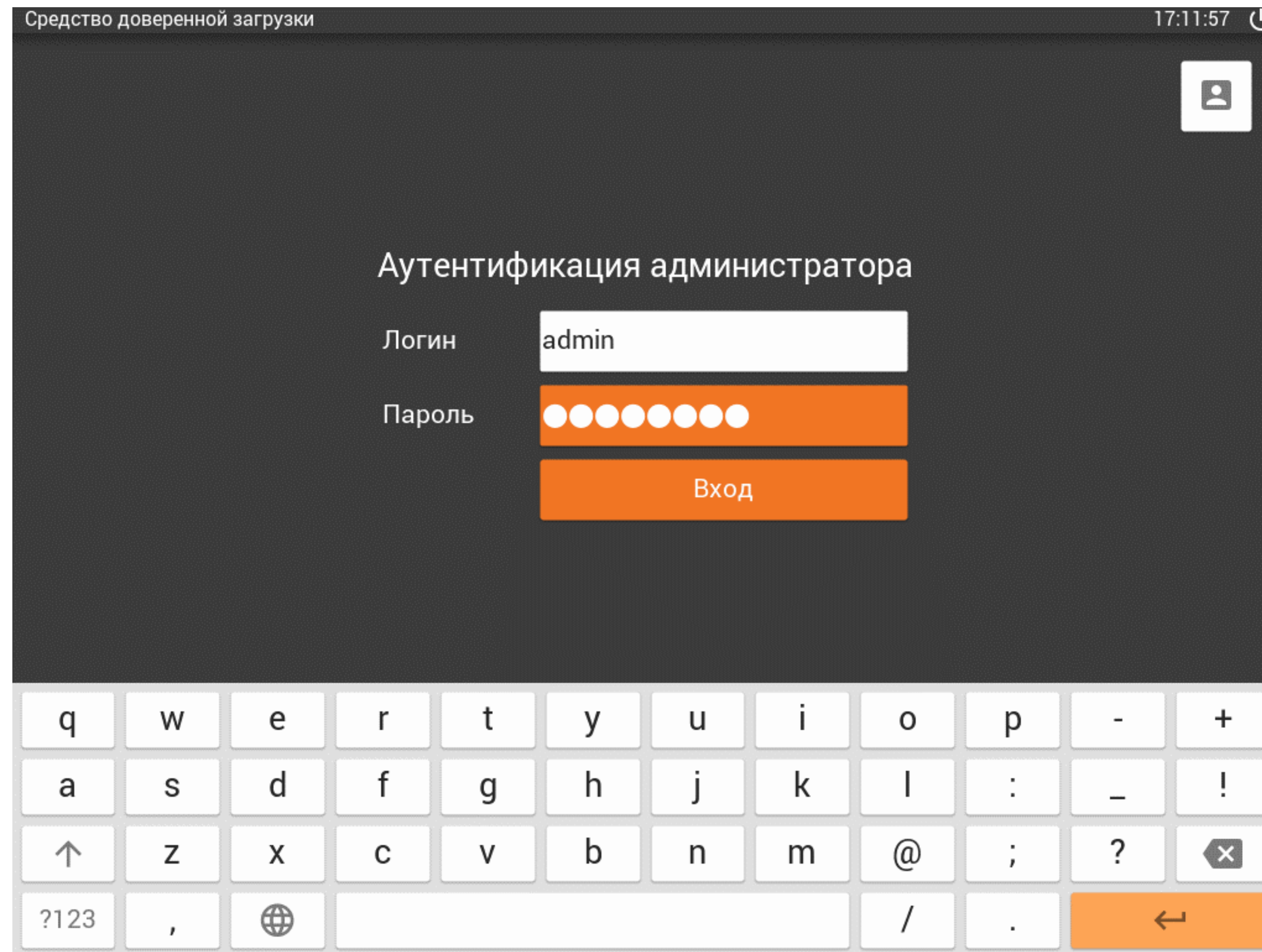
Проверка разделов перед запуском ОС

Аладдин TSM: Интерфейс



Автоматический запуск для автономных систем

Аладдин TSM: Интерфейс



Вход в интерфейс администратора

Аладдин TSM: Настройки

Средство доверенной загрузки admin 18:05:11

Контроль <
Области
Разделы
Файлы ОС
Пользователи ▾
Действия
Журнал аудита
Обновление ▾
Настройки ▾

Разделы загрузочного носителя

#	Метка	Размер	Тип	Статус	Контроль при загрузке	Доступ
<input type="checkbox"/>	1 boot	128 MiB	FAT32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ВЫКЛ	RO
<input type="checkbox"/>	2	512 MiB	Linux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ВЫКЛ	OFF
<input type="checkbox"/>	3 rootfs	2048 MiB	Linux	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ВКЛ	USER
<input type="checkbox"/>	5 var	3072 MiB	Linux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ВЫКЛ	RW
<input type="checkbox"/>	6 user	1536 MiB	Linux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ВЫКЛ	RW

Проверить К/С
Обновить К/С

Настройки доступа к разделам, контроль разделов

Аладдин TSM: Настройки

Средство доверенной загрузки admin 17:13:48

Контроль <

Области

Разделы

Файлы ОС

Пользователи ▾

Действия

Журнал аудита

Обновление ▾

Настройки ▾

Объекты операционной системы

Ядро основной ОС

Статус	✓
Ошибки	Нет ошибок
Полный путь	3:/boot/zlimage
Контр. сумма	e8992a91-56c12e17-edb2fdbb-fb6b38d4-fab8dc36-a56b49ef-9a3b5a86-ac7398c4

Пересчитать

Файл параметров ядра основной ОС

Статус	✓
Ошибки	Нет ошибок
Полный путь	3:/boot/imx6q-sabresd.dtb
Контр. сумма	e6bcb0c1-2cf91b71-14a01dd1-16690b62-8231feaf-9bf02c4f-30510cd8-f83e9aa9

Пересчитать

Контроль объектов ОС

Аладдин TSM: Настройки

Средство доверенной загрузки admin 17:14:04

Контроль <

Области

Разделы

Файлы ОС

Пользователи ▾

Действия

Журнал аудита

Обновление ▾

Настройки ▾

Фильтр

Страница 1 из 205

<< < 1 2 > >>

#	Дата/Время	Ст.	Пользователь	Класс	Описание
185	05:23:21 UTC+3 02.01.2017	✓	admin	АДМ	Очищен журнал аудита безопасности
186	05:23:24 UTC+3 02.01.2017	✓	admin	ПИТ	Выключение питания
187	05:23:34 UTC+3 02.01.2017	✓		ПИТ	Запуск
188	05:23:40 UTC+3 02.01.2017	!	user	АУТ	Неверное имя пользователя Вход возможен только для администратора
189	05:23:47 UTC+3 02.01.2017	!	adm	АУТ	Неверное имя пользователя Пользователь не найден
190	05:23:49 UTC+3 02.01.2017	!	admin	АУТ	Неверный пароль Неверный пароль
191	05:23:54 UTC+3 02.01.2017	✓	admin	АУТ	Успешная авторизация
192	05:26:54 UTC+3 02.01.2017	✓		ПИТ	Запуск
193	05:27:30 UTC+3 02.01.2017	✓	admin	АУТ	Успешная авторизация
194	05:31:42 UTC+3 02.01.2017	✓	admin	ПИТ	Выключение питания

Журнал событий аудита безопасности

Аладдин TSM: Настройки

The screenshot shows the 'Обновление СДЗ' (Update TSM) screen in the Aladdin TSM management console. The interface is in Russian. At the top, it shows 'Средство доверенной загрузки' (Trusted Boot Loader), 'admin', and the time '17:14:29'. A sidebar on the left contains navigation options: 'Контроль', 'Области', 'Разделы', 'Файлы ОС', 'Пользователи', 'Действия', 'Журнал аудита', 'Обновление', 'СДЗ TSM' (highlighted), 'Файловые системы', and 'Настройки'. The main content area is titled 'Обновление СДЗ' and has a 'Проверить' (Check) button. Below the title, there are tabs for 'Выбор' and 'Файл образа'. A modal window titled 'Обновление' is open, displaying details for a selected file 'update.t'. The modal lists the following information:

Параметр	Значение
Файл	update.tar
Версия обновления	0.5.3
Поставщик обновления	Aladdin R.D
Содержит обновления:	
Загрузчика	<input checked="" type="checkbox"/>
TSM	<input checked="" type="checkbox"/>
TEE	<input checked="" type="checkbox"/>
Параметров платформы	<input type="checkbox"/>
Ошибки	Нет ошибок
CRC32	9d00301f

At the bottom of the modal, there are two buttons: 'Закреть' (Close) and 'Установить' (Install).

Обновление СДЗ TSM

Аладдин TSM: Настройки

Средство доверенной загрузки admin 18:06:26

Контроль <
Области
Разделы
Файлы ОС
Пользователи ▾
Действия
Журнал аудита
Обновление ▾
Настройки <
Аутентификация
Дата и время
Файлы ОС
Восстановление
Управление

Настройки аутентификации и качества паролей

Качество паролей

Минимальная длина пароля	6
Пароль должен содержать цифры	ВКЛ
Пароль должен содержать специальные символы	ВКЛ
Пароль должен содержать строчные и прописные буквы	ВКЛ
Срок действия пароля по умолчанию	365
Предложить сменить пароль за N дней	14

Настройки аутентификации

Макс. количество неуспешных попыток аутентификации	8
Таймаут между попытками аутентификации, сек	0
Тип блокировки при неуспешной аутентификации	TIMEOUT
Время блокировки при неуспешной аутентификации, мин	10
Пользователи могут самостоятельно менять пароль	ВЫКЛ

Настройки аутентификации

Аладдин TSM: Настройки

Средство доверенной загрузки admin 18:06:32

Контроль <

Области

Разделы

Файлы ОС

Пользователи ∨

Действия

Журнал аудита

Обновление ∨

Настройки <

Аутентификация

Дата и время

Файлы ОС

Восстановление

Управление

Файлы и разделы основной ОС

Разделы ОС

Системный раздел ОС (rootfs)	i	3:rootfs (Linux, 2048 MiB)
Загрузочный раздел ОС (boot)	i	3:rootfs (Linux, 2048 MiB)

Файлы ОС

Файл ядра основной ОС (zImage)	i	/boot/zImage
Файл параметров ядра основной ОС (.dtb)	i	/boot/imx6q-sabresd.dtb

Раздел обновлений

Раздел обновлений СДЗ TSM (update)	i	3:rootfs (Linux, 2048 MiB)
Каталог, содержащий обновления	i	/var/update

Настройки ОС

Аладдин TSM: Настройки

Средство доверенной загрузки admin 18:06:35

Образ восстановления

Установлена ОС восстановления ВКЛ

Раздел с ОС восстановления (recovery)

Путь и имя файла ядра (zimage)

Путь и имя файла параметров ядра (.dtb)

Контроль <

Области

Разделы

Файлы ОС

Пользователи ▾

Действия

Журнал аудита

Обновление ▾

Настройки <

Аутентификация

Дата и время

Файлы ОС

Восстановление

Управление

Настройки ОС восстановления (recovery)

Аладдин TSM: Настройки

The screenshot displays the configuration page for 'Удаленное управление' (Remote Management) in the Aladdin TSM interface. The top bar shows 'Средство доверенной загрузки' (Trusted Boot Utility), the user 'admin', and the time '18:06:38'. A left sidebar contains a navigation menu with 'Управление' (Management) highlighted. The main content area is divided into two sections: 'Удаленное управление' and 'Контроль соединения с центром УУ после запуска ОС' (Control of connection to the UU center after OS boot).

Настройка	Значение / Состояние
Режим удаленного управления	RW
UUID апплета удаленного управления	41583F0A-0001-0203-0405-000000000000
Хеш-сумма апплета удаленного управления	22220000-12000000-87600000-00000000 11111111-22222222-00000000-00000000
Изменение Администраторов	ВЫКЛ
Добавление Администраторов	ВЫКЛ
Контроль соединения с центром УУ после запуска ОС	
Включить контроль соединения с центром УУ	ВКЛ
Таймаут первого соединения, сек	300
Таймаут восстановления соединения, сек	7200
Блокирование загрузки ОС после таймаута	ВКЛ

Настройки удаленного управления

Аладдин TSM: Решения и технологии

- **Контроль файловых систем**
- **Инсталлятор ОС**
- **Удаленное управление СДЗ TSM**
- **Контроль доступа к носителю**
- **Доверенная визуализация**
- **Доверенный ввод**

Аладдин TSM: Контроль ФС



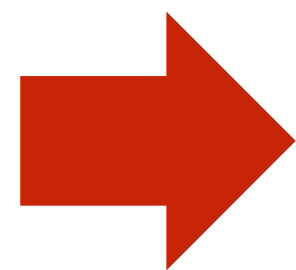
Аладдин TSM: Контроль ФС

Контроль файлов по списку: проблема 1

1.1 Инициализационные файлы в `/etc/rc.d/*/`
Любой файл, который там появится, будет запущен.

1.2 Поиск исполняемых файлов: `/bin/` → `/usr/bin/`
Файлы из `/bin/` подменяют файлы из `/usr/bin/`

1.3 Поиск библиотек: `/lib/` → `/usr/lib/`
Файлы из `/lib/` подменяют файлы из `/usr/lib/`



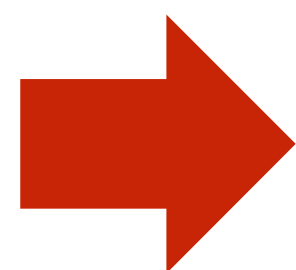
**Важны не только файлы, которые есть,
но и те, которых нет!**

Аладдин TSM: Контроль ФС

Контроль файлов по списку: проблема 2

**Свежая
инсталляция
Debian 9.4
armhf
LXDE+LibreOffice**

Каталог	Объем	Количество файлов
/bin	5.6M	106
/etc	3.2M	404
/lib	152M	837
/sbin	6.2M	108
/usr	1.1G	43702
→ /usr/bin	28M	518
→ /usr/lib	516M	7128



Очень много файлов, долгая проверка!

Аладдин TSM: Контроль ФС

Контроль файлов по списку:

- **Контролировать не только файлы, но и каталоги**
- **Проверять появление новых файлов**
Ложные срабатывания защиты, потому что новые файлы – норма
- **Контролировать symlink**
- **Контролировать монтирование**
монтирование разделов в произвольную точку ФС,
монтирование папок в другие папки
- **Долгая проверка тысяч файлов либо ...**
- **...неполная проверка десятков файлов без гарантий...**

Аладдин TSM: Контроль ФС

Наш выход: контроль ФС целиком

Плюсы

- **Проверяет все исполняемые файлы, библиотеки, каталоги, конфигурационные файлы.**
- **Быстро работает**
- **Поддерживает любые ФС**

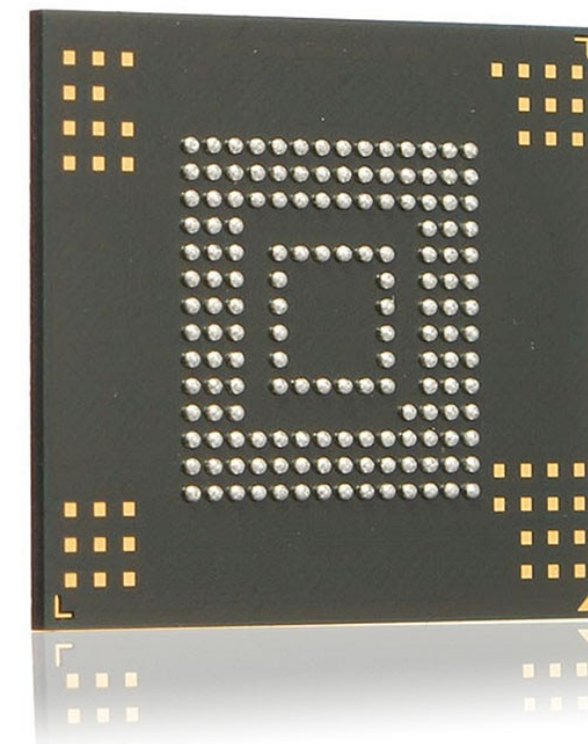
Минусы

- **Нужно разбиение ОС на разделы R/O и R/W**

Аладдин TSM: Контроль ФС

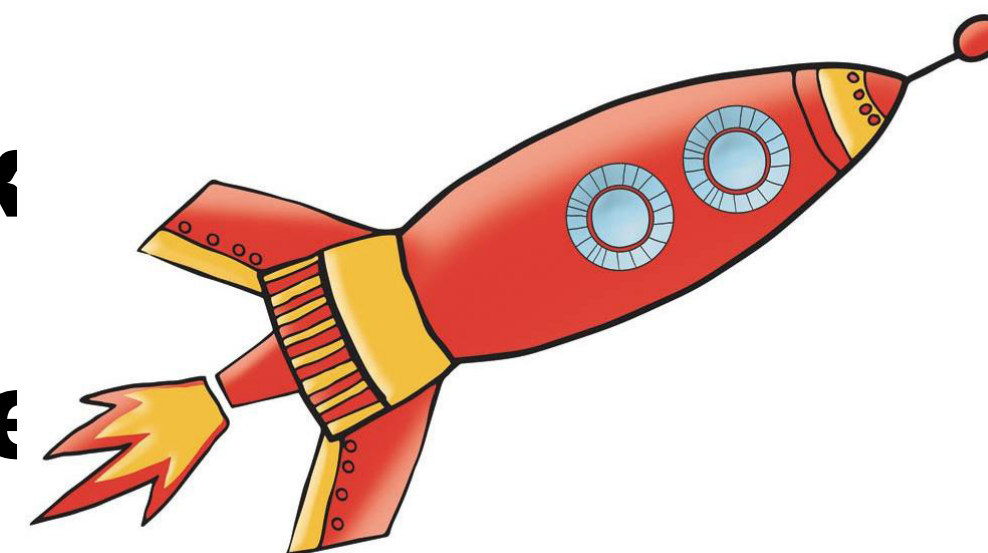
Скорость проверки:

- **Старые eMMC ~40 Мб/с**
- **Новые eMMC ~90 Мб/с**

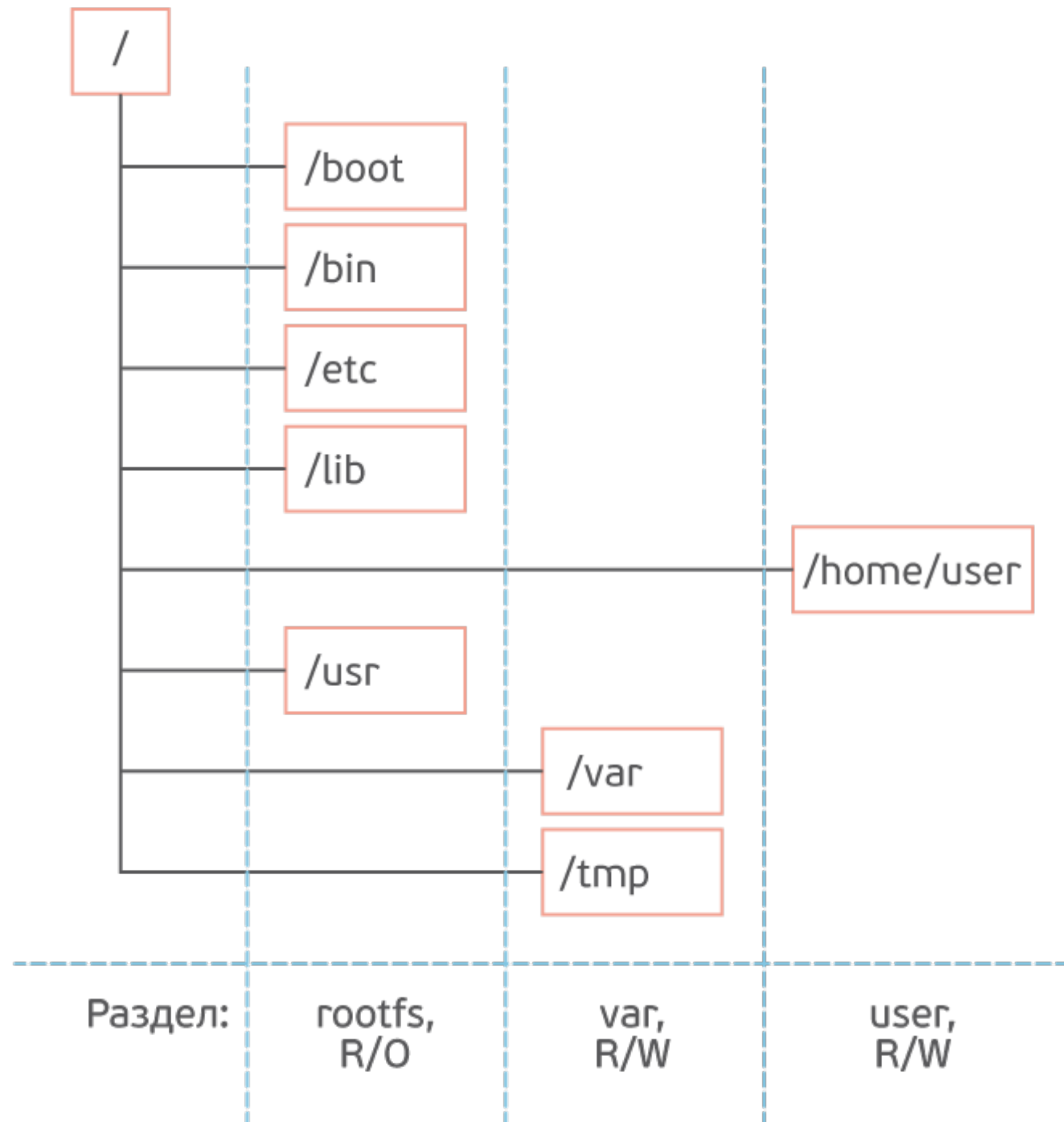


При 90Мб/с:

- **Rootfs планшета 2Гб – 23 сек**
- **Rootfs роутера 128Мб – 1.5 сек**



Аладдин TSM: Разбиение ФС



На примере Debian

Каталог

Раздел

Доступ

boot, bin, etc, usr, ... **rootfs** **Read-Only**

var, tmp, run, ... **var** **Read-Write**

home **user** **Read-Write**

Разбивается без проблем.

Есть вопросы - спросите у нас!

Аладдин TSM: Разбиение ФС

Разбиение ФС на RO и RW:

- **Выполняется без проблем в текущих версиях Linux**
- **По умолчанию используется в Android**

Позволяет:

- **Отключать питание без риска для функциональности ОС**
- **Проверять компоненты ОС через контроль раздела**
- **Легко восстанавливать компоненты ОС**

Аладдин TSM: Решения и технологии

- **Контроль файловых систем**
- **Инсталлятор ОС**
- **Удаленное управление СДЗ
TSM**
- **Контроль доступа к носителю**
- **Доверенная визуализация**
- **Доверенный ввод**

Аладдин TSM: Инсталлятор ОС

Инсталлятор ОС:

- **Установка образов ОС на eMMC**
- **Обновление, перепрошивка**
- **Делает ваше ARM-устройство полноценным компьютером**
- **Делает СДЗ TSM лучшим BIOS для ARM**

Аладдин TSM: Инсталлятор ОС

Средство доверенной загрузки admin 20:39:29

Обновление ФС из файлов образов [Тест] [Установить]

Выбор	Файл образа	Раздел для установки
Файлы с внешнего носителя		
<input type="checkbox"/>	rootfs-single.simg	
<input checked="" type="checkbox"/>	recovery-512M.simg	2 (Linux, 512 MiB)
<input checked="" type="checkbox"/>	split-rootfs.simg	3:rootfs (Linux, 2048 MiB)
<input checked="" type="checkbox"/>	split-user.simg	6:user (Linux, 1536 MiB)
<input checked="" type="checkbox"/>	split-var.simg	5:var (Linux, 3072 MiB)

Одновременная установка rootfs, var, user и recovery

Аладдин TSM: Решения и технологии

- **Контроль файловых систем**
- **Инсталлятор ОС**
- **Удаленное управление СДЗ
TSM**
- **Контроль доступа к носителю**
- **Доверенная визуализация**
- **Доверенный ввод**

Аладдин TSM: Удаленное управление

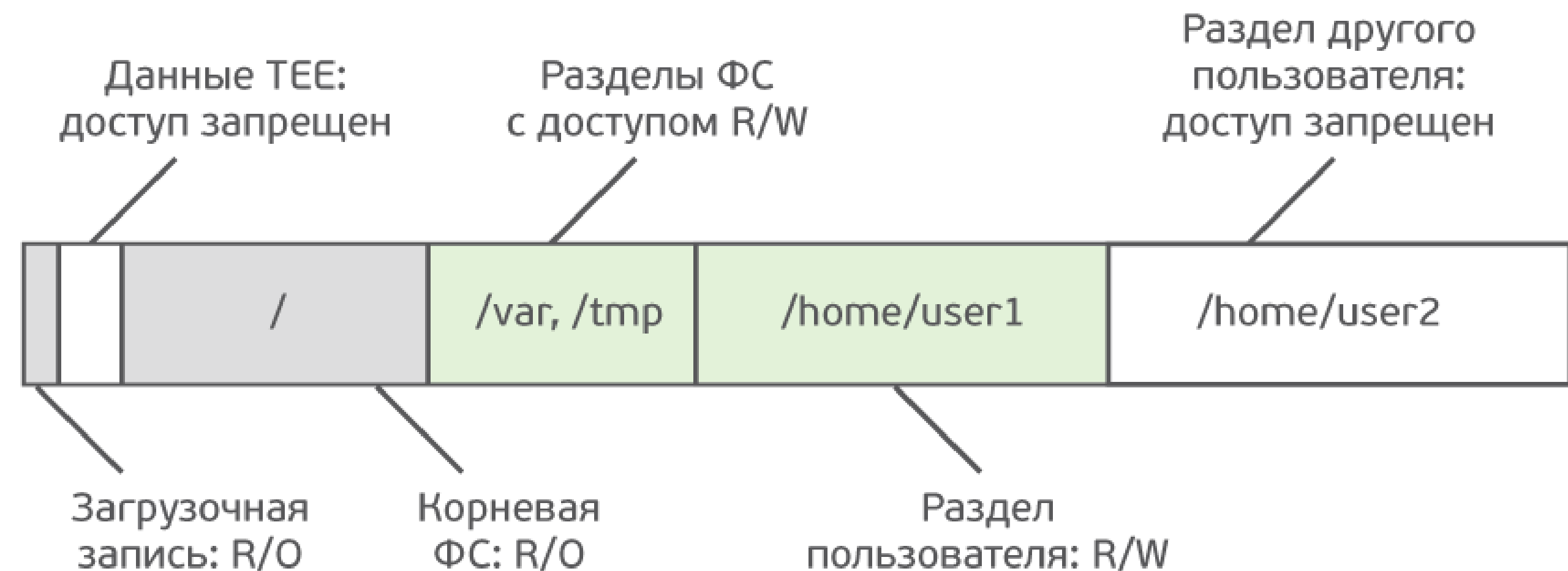
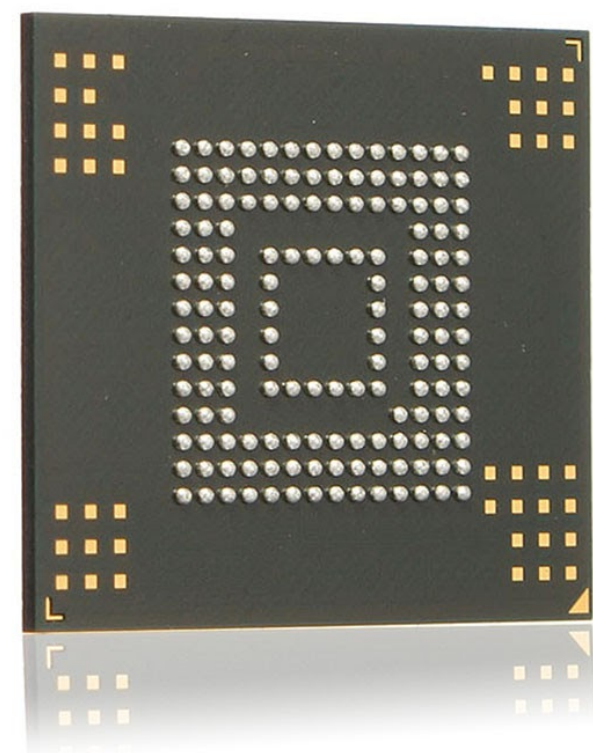
- **Поддержка Аладдин JMS и других систем**
- **API и SDK для подключения к системам управления**
- **Отключается, если требуется повышенный уровень доверия**
- **Использует каналы связи основной ОС**
- **Мониторинг конфигурации**
- **Сбор журналов аудита**
- **Управление конфигурацией**
- **Управление учетными записями пользователей**
- **Срочный отзыв права пользования устройством**
- **Удаленное обновление ПО СДЗ — оперативное устранение уязвимостей**

Аладдин TSM: Решения и технологии

- **Контроль файловых систем**
- **Инсталлятор ОС**
- **Удаленное управление СДЗ
TSM**
- **Контроль доступа к носителю**
- Доверенная визуализация
- Доверенный ввод

Аладдин TSM: Контроль доступа к носителю

- **Одно физическое устройство – разные права доступа из Linux**
- **Аппаратный контроль благодаря TrustZone**
- **Ядро Linux не может нарушить разделы RO, прочитать запрещенные данные**



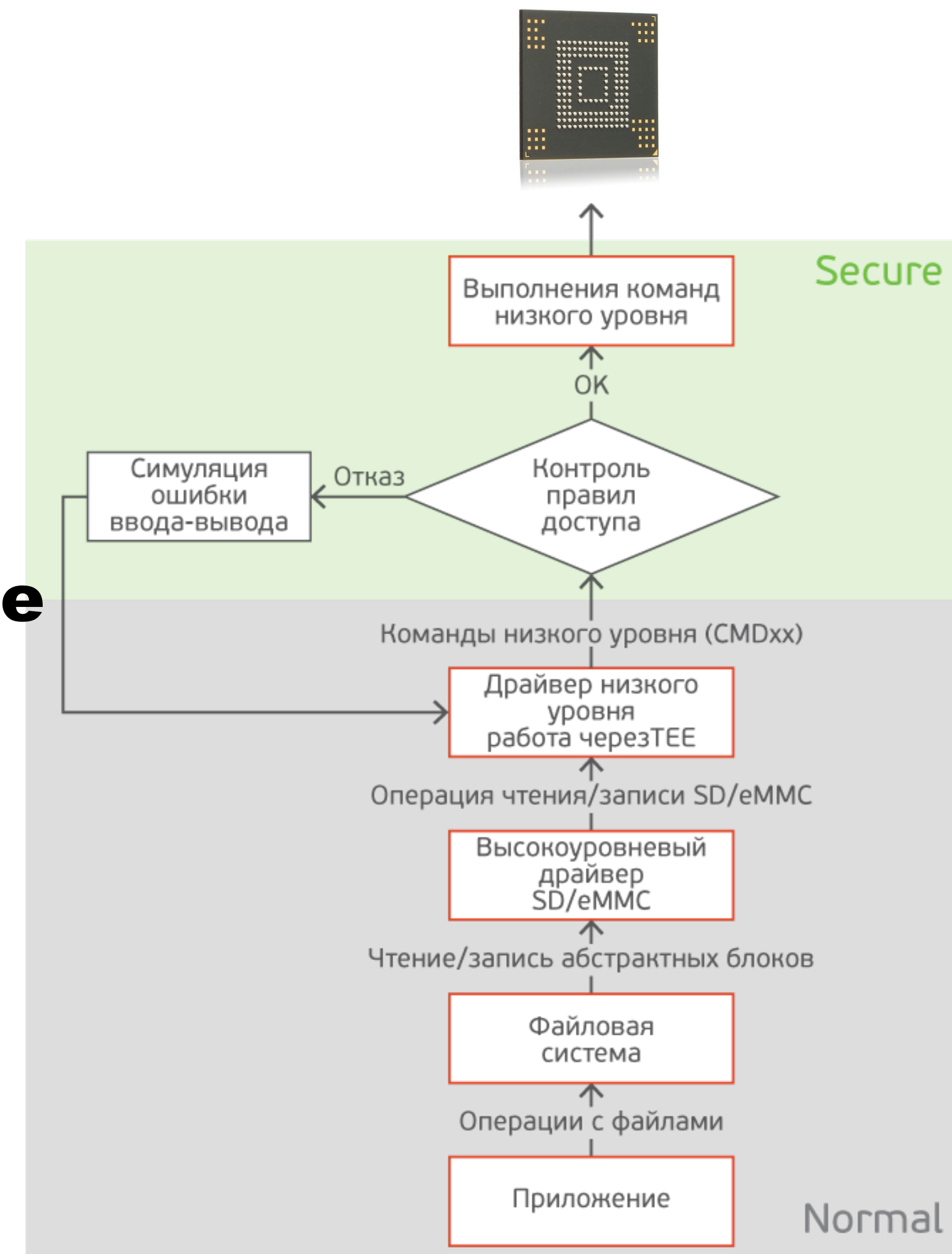
Аладдин TSM: Контроль доступа к носителю

Механизм работы:

- **“Виртуализация”** через драйвер Linux
- **Настройка прав доступа в СДЗ**
- **Контроль прав доступа в TrustZone**
- **Быстро, эффективно**

Результат:

- **Абсолютная защита раздела ОС**
- **Аппаратное ограничение распространения Exploit, Trojan**



Аладдин TSM: Решения и технологии

- **Контроль файловых систем**
- **Инсталлятор ОС**
- **Удаленное управление СДЗ
TSM**
- **Контроль доступа к носителю**
- **Доверенная визуализация**
- **Доверенный ввод**

Аладдин TSM: Доверенная визуализация

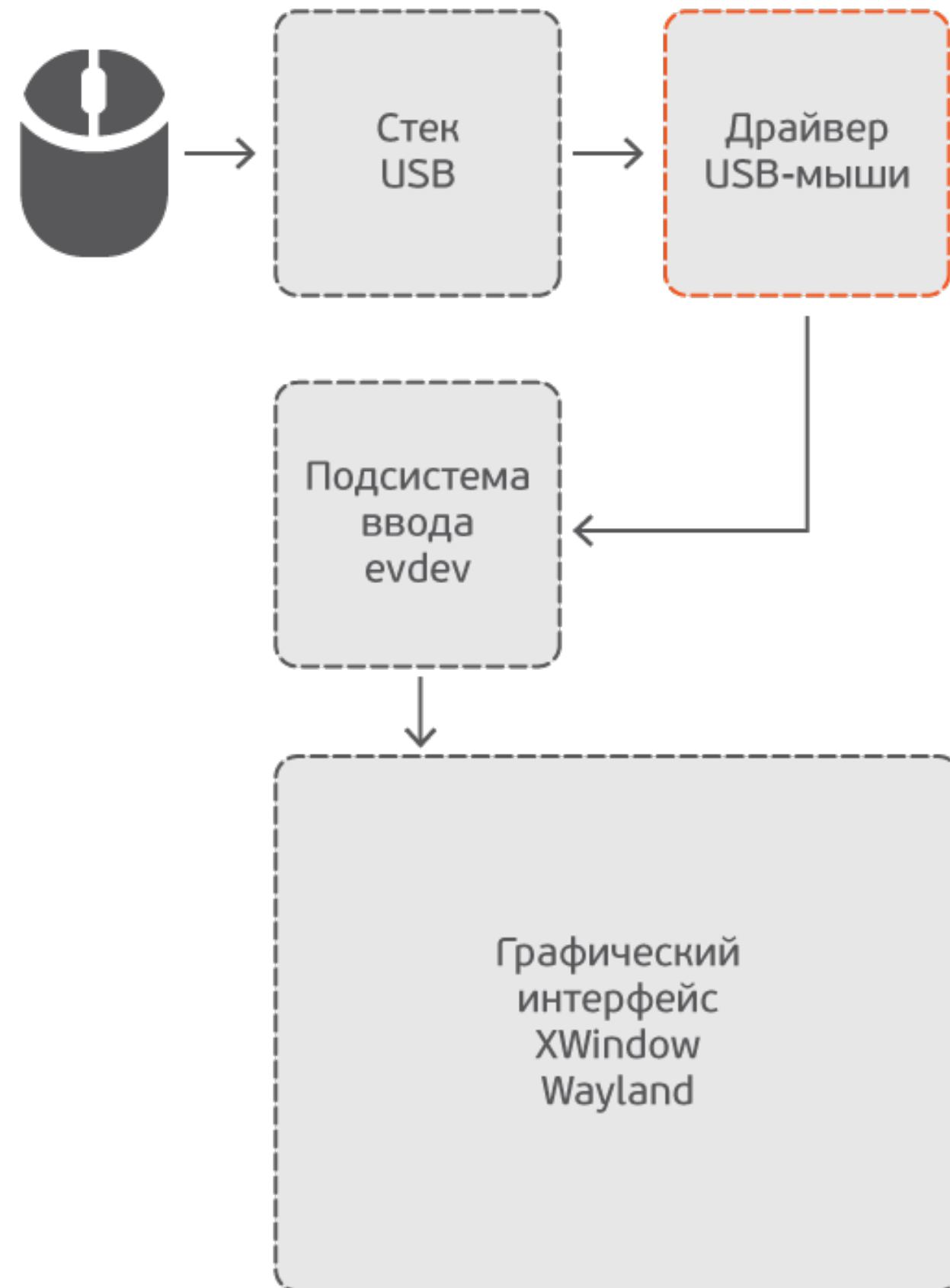


Аладдин TSM: Решения и технологии

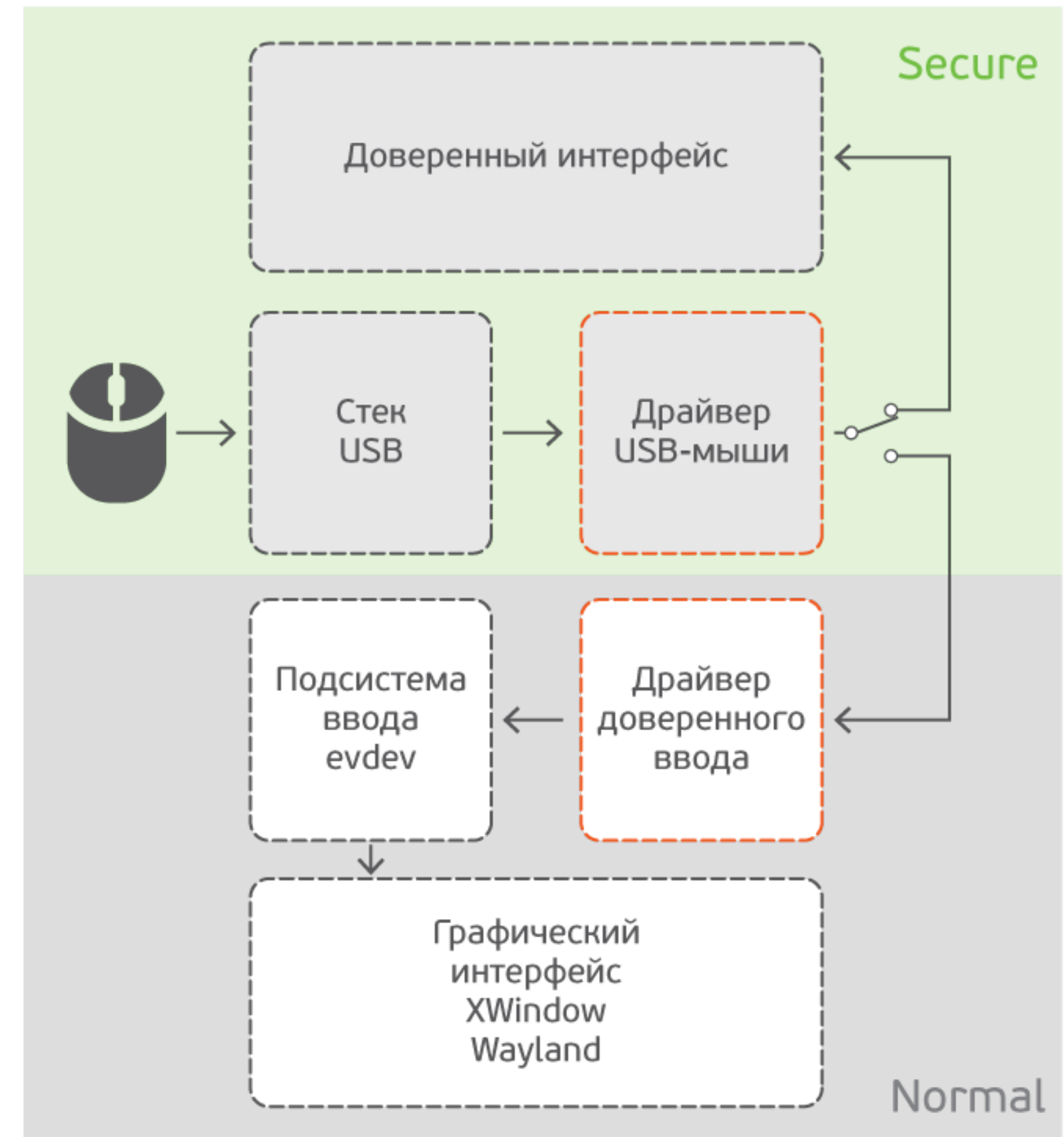
- **Контроль файловых систем**
- **Инсталлятор ОС**
- **Удаленное управление СДЗ
TSM**
- **Контроль доступа к носителю**
- **Доверенная визуализация**
- **Доверенный ввод**

Аладдин TSM: Доверенный ввод

Обыкновенный ввод в Linux



Доверенный ввод через TEE





Спасибо!

Андрей Волков

ЗАО Аладдин Р.Д.

+7 (495) 223-0001

a.volkov@Aladdin-rd.ru



Будь собой в электронном мире!

Данный документ, включая подбор и расположение иллюстраций и материалов в нём, является объектом авторских прав и охраняется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Обладателем исключительных авторских и имущественных прав является ЗАО "Аладдин Р.Д.". Использование материалов из данного документа любым способом без письменного разрешения правообладателя запрещено и может повлечь ответственность, предусмотренную законодательством РФ.

Информация, приведённая в данном документе, предназначена исключительно для ознакомления и не является исчерпывающей.

Состав продуктов, компонент, их функции, характеристики, версии, внешний вид, доступность и пр. могут быть изменены компанией "Аладдин Р.Д." без предварительного уведомления.

Все указанные данные о характеристиках продуктов основаны на международных или российских стандартах и результатах тестирования, полученных в независимых тестовых или сертификационных лабораториях, либо на принятых в компании методиках.

В данном документе компания "Аладдин Р.Д." не предоставляет никаких ни явных, ни подразумеваемых гарантий.

Владельцем товарных знаков Аладдин, Aladdin, JaCarta, логотипов и правообладателем исключительных прав на их дизайн и использование, патентов на соответствующие продукты является ЗАО "Аладдин Р.Д.".

Названия других технологий, продуктов и компаний, упоминающиеся в данном документе, могут являться товарными знаками своих законных владельцев.

Сведения, приведённые в данном документе, актуальны на дату его публикации.

При перепечатке и использовании данных материалов либо любой их части ссылки на "Аладдин Р.Д." обязательны.

© 1995-2016, ЗАО "Аладдин Р.Д." Все права защищены.

Лицензии ФСТЭК России № 0037, № 0054, № 2874

Лицензии ФСБ России № 12632Н, № 24530

Сертификат соответствия системы управления качеством СМК ГОСТ Р ИСО 9001-2011

№ РОСС RU.ИС72.К00082 от 10.07.15

Тел. +7 (495) 223-00-01 Email: aladdin@aladdin-rd.ru Web: www.aladdin-rd.ru



Приведённая информация актуальна по состоянию на **18 мая 2018 г.**