



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
Е.В.Ёрхов
«10» июля 2025 г.

ООО «АЙ ЭКС АЙ ЛАБОРАТОРИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ»

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ IXIUS-FOTA

(ПО IXIUS-FOTA)

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ

По дп. да та	
Ин в. № ду бл.	
Вз ам ин в. №	
По дп. и да та	
Ин в. № по дл.	

МОСКВА 2025 г.

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ разработан в рамках исполнения требований Постановления Правительства Российской Федерации от 28.12.2022 N 2461 и содержит описание функциональных и технических характеристик ПО IXIUS-FOTA.

ПО IXIUS-FOTA – (FOTA - Firmware Over-the-Air) платформа дистанционного, беспроводного обновления мобильной операционной системы IXIOS для телефонов IXIUS. Специализированное решение для безопасного и эффективного обновления ОС.

Серверная часть представляет собой совокупность модулей, работающих на серверах под управлением ОС ALT Server 10.2 (Mendelevium). Клиентская часть представляет собой встроенный системный компонент ОС IXIOS модифицированный FOTA Client Agent (System Updater), работающее на мобильных устройствах под управлением ОС IXIUS.

По дп. . да та							
Ин в. № ду бл.							
Вз ам . ин в. №							
По дп. . и да та							
Ин в. № по дл							
					ПО IXIUS-FOTA		Лист
							2
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Содержание

Содержание	3
ВВЕДЕНИЕ	5
1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА	5
1.2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА	5
1.3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ	5
1.4 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПО	7
1.4.1 Аутентификация и авторизация:	7
1.4.2 Репозиторий - управление версиями прошивок	7
1.4.3 Таргетирование и группировка устройств	7
1.4.4 Управление обновлениями	7
1.4.5 Оптимизация загрузки	8
1.4.6 Безопасность	8
1.4.7 Интеграция и API	8
1.4.8 Мониторинг, отчетность, аналитика	8
1.4.9 Поддержка различных типов обновлений	9
1.5 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ПО	9
1.5.1 Проверка наличия обновлений	9
1.5.2 Загрузка обновлений	9
1.5.3 Верификация обновления	10
1.5.4 Установка обновлений	10
1.5.5 Обработка ошибок и откатов	10
1.5.6 Безопасность	11
1.5.7 Отчетность и диагностика (Reporting and Diagnostics)	11
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО	12
Лист регистрации изменений	13

По дп . да та		1.5	ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛИЕНТСКОЙ ЧАСТИ ПО				9						
		1.5.1	Проверка наличия обновлений				9						
		1.5.2	Загрузка обновлений				9						
		1.5.3	Верификация обновления				10						
		1.5.4	Установка обновлений				10						
Ин в. № ду бл.		1.5.5	Обработка ошибок и откатов				10						
		1.5.6	Безопасность				11						
		1.5.7	Отчетность и диагностика (Reporting and Diagnostics)				11						
Вз ам . ин в. №		1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО					12						
		Лист регистрации изменений					13						
По дп . и да та													
								Ин в. № по дл					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПО IXIUS-FOTA		Лист						
								3					

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Определение понятия
Система/IXIUS-FOTA	(FOTA - Firmware Over-the-Air) платформа дистанционного, беспроводного обновления мобильной операционной системы IXIOS для телефонов IXIUS.
ОС IXIOS	Операционная система для мобильных устройств компании IXI (AYYA T1, WP23, WP27, C38).
ОС ALT Server 10.2 (Mendeleevium)	Операционная система для серверов и рабочих станций со встроенными программными средствами защиты информации, сертифицированная ФСТЭК России (обозначение программного изделия — ЛКНВ.11100-01)
ClickHouse	Колоночная аналитическая система управления базами данных с открытым кодом. Лицензия Apache 2.0 (open-source edition).
Redis	Хранилище структур данных в памяти с открытым исходным кодом, используемое в качестве базы данных, кэша и брокера сообщений. Лицензия - open-source edition.
PostgreSQL	Свободная объектно-реляционная система управления базами данных. Лицензия: PostgreSQL License (free and open-source).
Docker	Программное обеспечение для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации, контейнеризатор приложений
HTTPS	Расширение протокола HTTP для поддержки шифрования в целях повышения безопасности.
TLS v1.3/SSL	Transport layer security/ Secure sockets layer – криптографические протоколы, обеспечивающие защищенную передачу данных между узлами в сети Интернет.
GIT	Распределенные системы контроля версий, которые помогают обмениваться кодом и «ковать» проекты в команде — отслеживать и контролировать все изменения в коде.
IMEI	International Mobile Equipment Identity - международный идентификатор мобильного оборудования) - номер, обычно уникальный, для идентификации мобильного устройства.
MD5, SHA256	Криптографические хеш-функции, которые используются для вычисления хеш-сумм (также называемых контрольными суммами) файлов или данных. Хеш-сумма представляет собой уникальный числовой идентификатор для данных, который используется для проверки целостности данных.
MDM, EMM	MDM (Mobile Device Management) и EMM (Enterprise Mobility Management) - системы управления мобильными устройствами, используемые компаниями для обеспечения безопасности и контроля над мобильными устройствами.
ИБ	Информационная безопасность
ОС	Операционная система
ПО	Программное обеспечение
IXI	ООО «АЙ ЭКС АЙ ЛАБОРАТОРИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ»

По
дп
·
да
та

Ин
в.
№
ду
бл

Вз
ам
·
ин
в.
№

По
дп
·
и
да
та

Ин
в.
№
по
дл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПО IXIUS-FOTA

Лист
4

ВВЕДЕНИЕ

1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА

В настоящем документе рассматривается описание функциональных и технических характеристик ПО IXIUS-FOTA.

1.2 ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛА

Описание рассчитано на специалистов, имеющих навыки работы по разработке и развертыванию мобильных операционных систем, созданию мобильных приложений для операционной системы ОС IXIOS, ОС Android, разбирающихся в схемотехнике мобильных устройств и принципах обновлений ОС в рамках модели Firmware Over-the-Air.

1.3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

ПО IXIUS-FOTA структурная часть экосистемы IXIUS, платформа дистанционного, беспроводного обновления мобильной операционной системы IXIOS для телефонов IXIUS.

Система реализована в рамках клиент-серверной архитектуры и включает:

1. Серверная часть системы реализует:

- управление аутентификацией и авторизацией;
- контроль версий, каналов обновлений;
- REST/HTTPS интерфейс для аутентификации устройств и выдачи обновлений, управление группами и каналами;
- управление сервером, конфигурацией и настройками платформы;
- управление устройствами –база данных зарегистрированных устройств, текущие версии прошивок, статус обновлений;
- репозиторий обновлений- версии прошивок, метаданные;
- планирование и развертывание обновлений;
- механизм безопасности, цифровая подпись, проверка подлинности прошивки;
- управление ресурсами сервера (процессорное время, память, дисковое пространство), обеспечивая оптимальное использование ресурсов для обеспечения производительности и надежности системы;
- мониторинг и отчетность, журнал событий;

2. Клиентская часть FOTA Client Agent, с основным функционалом:

- авторизация и аутентификация на сервере FOTA;
- проверка наличия новых версий обновлений;
- обработка загрузки новых версий прошивки
- проверка цифровой подписи прошивки, контрольной суммы, подлинности и отсутствии повреждений;

По дп . да та	
Ин в. № ду бл	
Вз ам . ин в. №	
По дп . и да та	
Ин в. № по дл	

					ПО IXIUS-FOTA	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

- двухэтапная проверка образов (цифровая подпись + хеш-суммы);
- обработка установки новой версии прошивки, механизм автоматического отката, резервные копии (А/В разделы);

Серверная часть представляет собой совокупность модулей, работающих на серверах под управлением ОС ALT Server 10.2 (Mendeleevium). Клиентская часть представляет собой встроенный системный компонент ОС IXIOS - FOTA Client Agent (модифицированный System Updater), работающей на мобильных устройствах под управлением ОС IXIUS.

Полностью отечественная разработка. Не имеет аналогов. Зарегистрирована в РОСПАТЕНТЕ (Федеральная служба по интеллектуальной собственности).

Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2025664551 от 04.06.2025г.

По дп · да та							
Ин в. № ду бл							
Вз ам · ин в. №							
По дп · и да та							
Ин в. № по дл							
		ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО					
						ПО IXIUS-FOTA	Лист
							6
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПО IXIUS-FOTA является частью экосистемы IXIUS. Система реализована в рамках клиент-серверной архитектуры. Серверная часть FOTA, как и клиентская имеет свои специфические функциональные характеристики, обусловленные масштабом, разнообразием устройств и особенностями их использования.

1.4 ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ ПО

1.4.1 Аутентификация и авторизация:

- Использование для идентификации:

- ✓ серийный номер;
- ✓ сертификат X.509

1.4.2 Репозиторий - управление версиями прошивок

- Централизованное хранения

- ✓ Хранение версий прошивок для разных моделей смартфонов, разных пользовательских конфигураций.

- Метаданные прошивок

- ✓ Номер версии, дата выпуска, список изменений, поддерживаемые модели телефонов, совместимость с предыдущими версиями, требования к свободному месту, минимальный уровень заряда батареи и т.д.

- Определение версии прошивки – проверка совместимости

- ✓ Сервер должен автоматически определять, какая прошивка подходит для конкретного устройства, основываясь на его модели, текущей версии прошивки и других параметрах.

1.4.3 Таргетирование и группировка устройств

- Детальное таргетирование

- ✓ Возможность отправлять обновления на определенные группы устройств (по модели, серийному номеру, дате активации, уровню использования и т.д.).

- Использование динамических групп

- ✓ Автоматическое или ручное создание групп для тестирования, поэтапного развертывания или адресного устранения проблем.

- Идентификация устройств

- ✓ Сервер должен надежно идентифицировать каждое устройство, подключающееся для проверки обновлений

1.4.4 Управление обновлениями

- Планирование обновлений

По дп · да та	
Ин в. № ду бл	
Вз ам · ин в. №	
По дп · и да та	
Ин в. № по дл	

					ПО IXIUS-FOTA	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

- Поэтапное развертывание
 - ✓ Обновления запускаются по схеме -тестирование партии устройств для минимизации рисков и быстрого выявления возможных проблем и далее запуск релиза прошивки в прод.
- Rollback (откат)
 - ✓ Возможность отменить или откатить обновление для группы устройств, если обнаружались серьезные проблемы.

1.4.5 Оптимизация загрузки

- Сжатие данных
 - ✓ Использование алгоритмов сжатия для уменьшения размера пакетов обновлений.
- Возобновляемые загрузки
 - ✓ Поддержка докачки, что критично для мобильных сетей с частыми обрывами соединения.

1.4.6 Безопасность

- Цифровые подписи
 - ✓ Пакеты обновлений подписываются цифровой подписью, смартфон проверяет их подлинность.
- Проверка целостности
 - ✓ Используются хеш-сумма (SHA256) для проверки целостности загруженного пакета.

1.4.7 Интеграция и API

- API для администраторов
 - ✓ Предоставление интерфейсов администраторам для управления устройствами и обновлениями.
- Интеграция с системами управления устройствами (MDM/EMM)
 - ✓ Для корпоративных развертываний IXIUS-FOTA может интегрироваться с системами MDM/EMM для более тонкого управления обновлениями.

1.4.8 Мониторинг, отчетность, аналитика

- Статус обновлений
 - ✓ Отслеживание статуса каждого обновления (начато, загружается, установлено, ошибка, откат).
- Логирование операций
 - ✓ Детальные логи всех операций IXIUS-FOTA для отладки и аудита.
- Аналитические отчеты

По дп · да та	
Ин в. № ду бл	
Вз ам · ин в. №	
По дп · и да та	
Ин в. № по дл	

					ПО IXIUS-FOTA		Лист
							8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

- Загрузка новой версии прошивки
 - ✓ После инициализации пользователем процесса обновления устройство получает URL ссылку для загрузки новой версии прошивки.
- Поддержка фоновой загрузки
- Возобновляемая загрузка
 - ✓ Возможность приостанавливать и возобновлять загрузку обновления, что важно при нестабильном интернет-соединении.
 - ✓ Поддержка дозагрузки

1.5.3 Верификация обновления

- Верификация цифровой подписи прошивки.
- Проверка хеш-суммы.

1.5.4 Установка обновлений

- Бесшовные обновления
 - ✓ Механизм A/B – обновлений. Две копии системных разделов (A и B). Обновление загружается в неактивный раздел, пока устройство работает на активном. После успешной установки и проверки, устройство переключается на обновленный раздел при следующей перезагрузке, минимизируя время простоя.
- Проверка совместимости
 - ✓ Перед установкой клиент проверяет совместимость обновления с текущей конфигурацией устройства.
 - ✓ Проверка достаточного места в памяти.
- Автоматический откат (Automatic Rollback)
 - ✓ В случае сбоя установки обновления или возникновения критических ошибок после обновления, клиентская часть реализует механизм для автоматического отката к предыдущей рабочей версии прошивки, чтобы избежать "кирпича" устройства.
- Логирование
 - ✓ Запись подробных логов процесса обновления для диагностики возможных проблем.

1.5.5 Обработка ошибок и откатов

- Определение неудачного обновления и автоматический откат на предыдущую рабочую версию.
- Хранение логов ошибок для отправки на сервер или диагностики.
- Обработка исключительных ситуаций: нехватка памяти, недостаточный заряд, поврежденный файл и т. д.

По дп · да та	
Ин в. № ду бл	
Вз ам · ин в. №	
По дп · и да та	
Ин в. № по дл	

					ПО IXIUS-FOTA		Лист
							10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

1.5.6 Безопасность

- Шифрование канала передачи данных (например, HTTPS/TLS).
- Проверка доверенного источника.
- Защита от несанкционированного доступа (root/jailbreak-проверки).

1.5.7 Отчетность и диагностика (Reporting and Diagnostics)

- Статус обновления
 - ✓ Отправка на сервер FOTA информации о статусе обновления (успешно, неудачно, ошибка и т.д.).
- Отчеты об ошибках
 - ✓ Предоставление деталей об ошибках в случае сбоя обновления для удаленной диагностики

[illegible]

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО

Серверная платформа - ОС ALT Server 10.2 (Mendeleevium).

Базовая операционная система мобильных устройств - ОС IXIOS.

Системные требования:

- Мобильные устройства подключаются к системе используя каналы доступа GSM 3G, 4G, 5G, Wi-Fi в сеть Интернет;
- Для связи клиентов с серверами используется протокола HTTPS, TLS v1.3/SSL для соединений.

Платформа – защищенные мобильные устройства компании IXI (AYYA, WP23, WP27, C38) с операционной системой IXIOS.

Модули программного обеспечения разработаны с использованием инструментария Android Studio Arctic Fox, Visual Studio Code, NVIM, система контроля версий GIT. С использованием языков программирования Python3, C/C++, JavaScript. СУБД PostgreSQL, ClickHouse. Система кеширования Redis. Система контейнеризации Docker. Разработка ориентирована на обеспечение высокой производительности и низкого потребления ресурсов устройства.

ПО IXIUS-FOTA устанавливается на мобильном устройстве на территории разработчика. Серверная часть — на сервере, клиентская — на мобильном устройстве.

По дп. . да та							
Ин в. № ду бл							
Вз ам . ин в. №							
По дп. . и да та							
Ин в. № по дл							
					ПО IXIUS-FOTA		Лист
							12
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

По дп .да та	
Ин в. № ДУ бл	
Вз ам .ин в. №	
По дп .и да та	
Ин в. № по дл	

					ПО IXIUS-FOTA	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		