


ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К СИСТЕМЕ УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)
ПАО «РОСТЕЛЕКОМ»

Москва, 2020 г.


 Ростелеком	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
РЕДАКЦИЯ: 2.3	СИСТЕМА УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)	Стр. 2 из 14

Содержание

1.	ТЕРМИНЫ И АББРЕВИАТУРЫ	3
2.	НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ	4
3.	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	4
3.1.	ОБЩИЕ ФУНКЦИИ (ЗАДАЧИ), ВЫПОЛНЯЕМЫЕ СИСТЕМОЙ.....	4
3.2.	УПРАВЛЕНИЕ ПРАВАМИ ДОСТУПА:	8
3.3.	АВТОМАТИЗАЦИЯ ТИПОВЫХ ДЕЙСТВИЙ В СИСТЕМЕ	9
3.4.	ТРЕБОВАНИЯ К ИНТЕГРАЦИИ	10
3.5.	АУДИТ	10
3.6.	ТРЕБОВАНИЯ К ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ С DNS/DHCP ПЛАТФОРМАМИ	10
4.	ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНОСТИ	11
5.	ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТЕ ИНФОРМАЦИИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА.....	12
6.	ТРЕБОВАНИЯ К ГАРАНТИИ	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – БЛОКИРУЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	13

1. Термины и Аббревиатуры

API	Application programming interface – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых программным продуктом для использования во внешних программных продуктах
AS	Автономная система в IP-сети
CLI	Command Line Interface (интерфейс командной строки)
GUI	Graphical user interface – графический пользовательский интерфейс
IP	Internet Protocol, основной протокол сетевого уровня семейства TCP/IP
MPLS	Multi Protocol Label Switching – технология коммутации данных на основе меток
SOA	Сервисно-ориентированная архитектура
VLAN	Virtual Local Area Network, виртуальная локальная компьютерная сеть
VPN	Virtual Private Network – виртуальная частная сеть
АС	Автоматизированная система
БД	База данных
ВНД	Внутренняя нормативная документация
Заказчик, Общество	ПАО «Ростелеком»
Исполнитель	Подрядная организация, ответственная за выполнение работ по проекту согласно заключенному Договору
ИС	Информационная система
Клиент	Юридическое / физическое лицо, пользующееся услугами ПАО «Ростелеком»
МРФ	Макрорегиональный филиал ПАО «Ростелеком»

 Ростелеком	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
РЕДАКЦИЯ: 2.3	СИСТЕМА УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)	Стр. 4 из 14

2. Назначение и цели создания системы

Целью внедрения системы является централизованный учет и управление всем адресным пространством Компании, включая адресные пространства автономных систем МРФ и Абонентов и Партнеров, если это необходимо.

Учет должен осуществляться как публичных адресов, так и частного адресного пространства, в том числе используемого для организации услуги VPN.

Система должна быть интегрирована в существующие бизнес-процессы Общества.


3. Общие требования

3.1. Общие функции (задачи), выполняемые системой


- Система должна обеспечивать учет публичных и внутренних адресов, контроль дублирования и пересечения подсетей;
- Система должна поддерживать как пространство адресов IPv4, так и пространство адресов IPv6;
- Система должна поддерживать учет не менее одиннадцати миллионов IPv4 и одного миллиона IPv6 адресов;
- Система должна иметь возможность линейного масштабирования;
- Система должна строить иерархию блоков IP с разбиением на более мелкие подсети и возможностью агрегирования их в один блок. Например, две сети /25 в одну /24;
- Система должна поддерживать учет трансляций пулов адресов (NAT, IPv4-to-IPv6);
- Система должна обеспечивать автоматизированное первичное наполнение Системы данными о задействовании IP адресов:
 - путем анализа конфигурации устройств сети, включая но не ограничиваясь следующими производителями: Juniper, Huawei, Cisco, Nokia;
 - путем анализа конфигурации устройств сети, включая, но не ограничиваясь следующими производителями: Juniper, Huawei, Cisco, Nokia без доступа к оборудованию;
 - путем анализа конфигураций, получаемых посредством механизмов NETCONF/YANG
 - анализа данных о маршрутизации, ARP/MAC таблиц;



- опроса устройств сети пакетной коммутации;
- путем импорта данных из информационных систем;
- загрузки данных из RIPE
- Система должна иметь возможность выборочного запуска автоматического обнаружения адресов для выбранных блоков адресов/подсетей;
- Система должна уведомлять Операторов системы об обнаруженных неправомерно занятых IP адресах;
- Система должна иметь возможность отправки всех типов уведомлений и отчетов по электронной почте по протоколу SMTP;
- Система должна иметь возможность выборочного опроса устройств для обновления данных. При несовпадении данных в Системе и на устройствах сети должен строиться отчет, показывающий эти несовпадения;
- Система должна иметь возможность анализировать данные об используемых, свободных, дублируемых подсетях из разных источников: настроенных на оборудовании сети, внутренних информационных систем, БД RIPE, CSV, а также сравнивать их с маршрутной информацией;
- Система должна обладать эвристическим алгоритмом поиска свободных подсетей;
- Система должна обеспечивать учет и управление адресами по нескольким автономным системам;
- Система должна выдавать статистику по используемым RD/RT, в том числе по их дублированию;
- Система должна обеспечивать учет частных IPv4 адресов с группировкой по VPN. В рамках VPN должен обеспечиваться контроль дублирования и пересечения подсетей;
- Система должна иметь возможность привязки нескольких VPN к одному атрибуту, например, названию клиента;
- Система должна предоставлять возможность настраивать учет дополнительных атрибутов для подсетей и хостов;
- Для списка возможных владельцев IP адресов должна быть возможность ручного редактирования или импорта полного списка или изменений в формате XML / CSV;

 Ростелеком	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
РЕДАКЦИЯ: 2.3	СИСТЕМА УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)	Стр. 6 из 14

- При импорте данных из внешних источников должен быть реализован механизм валидации и обработки исключений, подразумевающий принятие решений пользователем по выявленным расхождениям в данных в различных источниках (дублирование, различные значения одинаковых атрибутов для одного объекта, отсутствие данных);
- Должны выполняться любые операции поиска по всему пространству IP-адресов;
- Должна быть реализована возможность поиска свободного блока меньшего размера в заданном блоке (например, поиск свободных адресов в блоке);
- Должна быть реализована возможность поиска блоков с заданными свойствами;
- Должна быть реализована возможность поиска следующей подсети в заданном блоке – любого или с заданными атрибутами;
- В любом блоке адресов крупнее минимального размера (/32 для IPv4 и /128 для IPv6) должна быть возможность выделения блоков меньшего размера со своими атрибутами;
- Должна быть реализована возможность предварительного резервирования IP-диапазонов под заранее созданные шаблоны: p2p, NAT, DHCP, BRAS.
- Должна быть реализована возможность резервирования подсетей под проекты, клиентские и технологические подключения;
- Должен быть реализован механизм резервирования подсетей с следующими статусами (признаками): занято, свободно, временный резерв, постоянный резерв);
- Должен быть реализован механизм контроля сроков резервирования подсетей, контроля нахождения подсети в том или ином статусе;
- Должна быть реализована проверка занятия подсетей путем опроса сети и маркировка подсети в зависимости от результата опроса (занято, свободно)
- Должен быть механизм оповещения о событии изменения статуса подсетей в системе;
- Система должна позволять создавать пользовательские поля/параметры и ассоциировать их с блоками адресов;
- Система должна иметь возможность автоматизации проверок актуальности данных в Системе и в конфигурации сетевого оборудования;
- Система должна иметь возможность построения отчетов, включая использование пользовательских полей;


 Ростелеком	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
РЕДАКЦИЯ: 2.3	СИСТЕМА УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)	Стр. 7 из 14

- Система должна иметь единый пользовательский web-интерфейс (https) доступный через основные браузеры. Пользователь при работе внутри системы не должен переходить из окна в окно, переход между вкладками допускается. Пользовательский интерфейс должен быть удобным и интуитивно понятным;
- Система должна обеспечивать одновременную работу не менее 20 пользователей;
- Система должна иметь открытую архитектуру решения;
- Система должна поддерживать горизонтальное и вертикальное масштабирование как всей системы, так и отдельных компонентов (баз данных, обработчиков событий);
- Система должна поддерживать линейное масштабирование, при росте количества объектов в БД на 30-50%, но не ограничиваться указанными значениями;
- Система должна обеспечивать следующие параметры отклика пользовательского интерфейса при проведении различных операций:
 - при типовых действиях (поиск/создание/изменение/удаление подсетей) не должно превышать 5 сек;
 - при формировании отчетов – не более 10 сек;
- Система должна поддерживать линейное масштабирование и для отклика пользовательского интерфейса. При превышении указанного максимального количества объектов в БД до 50%, время отклика Системы не должно увеличиваться более 50%;
- Система должна иметь возможность георезервирования;
- Система должна иметь архитектуру, позволяющую создавать резервные копии содержимого и настроек компонентов, а также иметь механизмы, позволяющие быстро восстанавливать последнее сохраненное состояние из резервной копии;
- Система должна иметь возможность развертывания в среде виртуализации;
- Система должна поддерживать взаимодействие с производителями сетевого оборудования включая, но не ограничиваясь Juniper, Cisco, Huawei, Nokia;
- Система должна иметь возможность интеграции с DHCP платформами для автоматического управления IP адресами;
- Система должна иметь возможность управления пулами IP адресов на DHCP серверах;
- Система должна иметь возможность интеграции с DNS платформами;

- Система должна иметь возможность внесения изменений в конфигурационных файлах DNS серверов;
- Система должна иметь документированные API для решения задач интеграции с имеющимися системами OSS/BSS. Интеграционные API должен предоставлять, как минимум, следующие возможности:
 - Создание объектов
 - Удаление объектов
 - Чтение объектов
 - Модификация объектов
 - Нотификация внешних систем при создании/удалении/модификации объектов
 - Поиск объектов
- Время выполнения действий в Системе через API должно быть не хуже работы в пользовательском интерфейсе
- Элементы пользовательского интерфейса системы должны иметь возможность их встраивания во внешние системы/интерфейсы с поддержкой сквозной аутентификации;
- Интеграционные возможности должны позволять встраивание внешних исполняемых модулей, разрабатываемых Заказчиком, с передачей им данных по объектам в виде параметров, включая вызовы таковых модулей через элементы пользовательского интерфейса;
- Перечень функций для API может быть уточнен на этапе Технического проектирования.

3.2. Управление правами доступа:


- Система должна позволять определять роли операторов Системы;
- Система должна иметь возможность распределять имеющееся пространство IP-адресов на блоки и делегировать полномочия по управлению подразделениям, ответственным за их администрирование;
- Для каждого блока должно быть указано администрирующее его подразделение. Право на внесение изменений в параметры блока должно быть только у специалистов данного подразделения и группы администраторов всей системы;

 Ростелеком	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
РЕДАКЦИЯ: 2.3	СИСТЕМА УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)	Стр. 9 из 14

- Должна быть реализована модель учета подчиненности подразделений в части передачи полномочий по управлению внутренними блоками: подразделение-владелец блока может назначить владельцем подблока только подчиненное подразделение;
- В зависимости от оператора Система должна отображать только делегированные ему IP ресурсы;
- Система должна иметь возможность аутентификации и авторизации по учетным данным из Active Directory.

3.3. Автоматизация типовых действий в системе

- Должна быть реализованы типы блоков по целевому назначению с указанием характерных параметров, например, типы: Loopback, P2P внутренний, P2P клиентский, IPv6 site, DHCPv6-PD; параметры: максимальный и минимальный размер маски;
- Должна быть возможность тиражирования разбиения блока адресов на подблоки по типовой схеме. Заданный блок задается как шаблон, на основании него система готовит схему разбиения;
- Должны поддерживаться операции работы с блоками адресов – разделение/слияние/расширение/уменьшение. При этом должны корректно отрабатываться процедуры:
 - Заполнения наследуемых атрибутов, если такие есть;
 - Перенумерация подблоков;
 - Анализ автоматически созданных блоков и их перенос или удаление, при необходимости;
 - Анализ необходимости внесения изменений в обратные зоны DNS и выполнение этих изменений.
- При выделении подблока должна быть возможность указания наследуемых свойств, причем изменение наследуемого свойства блока должно автоматически менять это свойство у подблоков;
- Для заданного блока должна обеспечиваться возможность увеличения или уменьшения его размера;

 Ростелеком	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
РЕДАКЦИЯ: 2.3	СИСТЕМА УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)	Стр. 10 из 14

- Автоматическое обновление сетей с помощью SNMP, DNS, REST API, CLI, NETCONF. Формирование отчета по обновленным подсетям, хостам;
- Выборочный опрос устройств по SNMP или систем Fault Management для обновления данных по расписанию;
- Наличие встроенного калькулятора сетей;
- Проверка доступности IP адреса или диапазона адресов из подсети (ping) и резолвинга в DNS.

3.4. Требования к интеграции


- Система должна быть интегрирована с информационной системой учета ресурсов на магистральной и региональных сетях;
- Система должна быть интегрирована с системами Fault/Performance Management;
- Система должна быть интегрирована с системами технического ордера (Service Order Management);
- Система должна быть интегрирована с Автоматизированными Системами Расчетов;
- Система должна импортировать данные RIPE или других реестров, посредством взаимодействия со смежной информационной системой;
- Система должна иметь возможность экспорта данных во внешние системы;
- Степень интеграции будет определяться по результатам технического проектирования.

3.5. Аудит

- Должна быть реализована возможность отслеживания жизненного цикла префиксов;
- Должно осуществлять журналирование действий и хранение исторической информации по объектам;
- Отдельно должна храниться история добавления, делегирования, изменения и удаления блоков IP.

3.6. Требования к взаимодействию с DNS/DHCP платформами


- Система должна позволять реализовать интеграцию на уровне API с применяемыми в сети DNS и DHCP серверами;

 Ростелеком	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
РЕДАКЦИЯ: 2.3	СИСТЕМА УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)	Стр. 11 из 14

- Возможность управления сторонними DHCP серверами для настройки динамического диапазона адресов, а также для добавления динамических хостов со статическими IP адресами;
- Система должна обеспечивать автоматизацию рутинных операций добавления новых зон, и изменения существующих путем интеграции с DNS серверами;

4. Требования к отчетности

- Должна быть реализована возможность подготовки отчетов, включая возможность экспорта:
 - По текущей утилизации IP-адресов в заданном блоке и во всех блоках с определенными свойствами (например, во всех блоках внутренних публичных адресов);
 - По текущей утилизации IP-адресов в VPN, а также в нескольких VPN, объединенных одним общим атрибутом;
 - По динамике изменения утилизации IP-адресов в заданном блоке и во всех блоках с определенными свойствами (например, во всех блоках внутренних публичных адресов);
 - По текущей утилизации публичных IP-адресов во всех/ части блока МРФ/РФ;
 - По текущей утилизации публичных IP-адресов по AS;
 - По всем действиям с блоком адресов в заданном временном интервале;
 - По всем действиям с подблоками, в который входит заданный блок, в заданном временном интервале;
 - По всем действиям по всем блокам в заданном временном интервале;
 - Отчет по отсутствию заведенных подсетей на сетевом оборудовании;
 - Отчет по несовпадению заведенных подсетей на сетевом оборудовании и ИТ-системами оператора;
 - Отчет по несовпадению заведенных подсетей в системе и RIPE DB;
 - Отчет по анализу данных о подсетях из разных источников и сравнение с маршрутной информацией сетевого оборудования.

 Ростелеком	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	
РЕДАКЦИЯ: 2.3	СИСТЕМА УЧЕТА И УПРАВЛЕНИЯ IP АДРЕСАМИ (IPAM)	Стр. 12 из 14

5. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

- Управление правами доступа:
 - Система должна иметь возможность распределять имеющееся пространство IP-адресов на блоки и делегировать полномочия по управлению подразделениям, ответственным за их администрирование;
 - Для каждого блока должно быть указано администрирующее его подразделение. Право на внесение изменений в параметры блока должно быть только у специалистов данного подразделения и группы администраторов всей системы;
 - Должна быть реализована модель учета подчиненности подразделений в части передачи полномочий по управлению внутренними блоками: подразделение-владелец блока может назначить владельцем подблока только подчиненное подразделение;

6. Требования к гарантии

- 6.1. Поставщик должен гарантировать соответствие качества ПО требованиям настоящих технических требований;
- 6.2. Гарантийный срок должен быть не менее 36 месяцев с момента ввода в эксплуатацию со стороны Общества;
- 6.3. Поставщик обязан предоставить новые версии ПО бесплатно в рамках гарантийного срока.

Приложение 1 – Блокирующие требования

Функциональные блоки	Блокирующее требование	Описание требования
Учет IPv4/IPv6 сетей, включая подсети, адреса	Масштабируемость. Не менее 11М IPv4 и 1М IPv6 адресов	Функционал Системы не должен деградировать при наличии с Системе указанного количества адресов
	Работа с IPv4, IPv6 адресами	Создание, удаление, разбиение и объединение сетей на подсети, включая /31
	Наличие механизмов дискавери IPv4/IPv6	Наполнение существующих подсетей более мелкими, выгружая данные из внешних источников
	Отображение утилизации подсетей ipv4/ipv6 с учетом иерархии	Отображение утилизации подсетей в построенной ранее иерархии
	Работа со свободными подсетями	Поиск свободных подсетей по заранее определенным параметрам
	Механизмы поиска	Поиск любого IP адреса/подсети в базе данных с последующим выводом информации, в том числе и по пользовательским полям
	Резервирование подсетей	При резервировании подсети исключаются из поиска свободных подсетей
	Ассоциация пользовательских полей с подсетями	Создание различных атрибутов, построение отчетов по ним, проверка ассоциации их с IP подсетями
Импорт данных в БД Системы	Наполнение Системы данными, полученными из RIPE, собранных с оборудования, а также отдельных файлов с информацией о подсетях	При импорте известные поля должны сопоставляться. При этом, пользовательские поля также должны определяться и импортироваться корректно
Взаимодействие с RIPE	Получение, отправка данных в RIPE DB	Импорт подсетей из RIPE DB, построение базы подсетей, внесение изменений и выгрузка в RIPE
Взаимодействие с оборудованием	Анализ конфигурации маршрутизаторов	Получение данных об использовании IP подсетей как минимум с Juniper, Huawei, Nokia, Cisco
	Анализ данных о маршрутизации, ARP/MAC таблиц	Наполнение БД IP подсетей информацией для отображения утилизации
	Построение отчета о несоответствии БД Системы с оборудованием	Формирование отчета с возможностью фильтрации информации

Взаимодействие с DNS, DHCP платформами	Возможность интеграции с DHCP платформами для автоматического управления IP адресами	Интеграция с DHCP серверами для управления пулами IP адресов
	Возможность интеграции с DNS платформами	Как минимум, но не ограничиваясь, внесения изменений в конфигурационных файлах DNS серверов
Взаимодействие с ИТ системами через API	Двунаправленная работа с объектами в сторонних ИТ системах	Создание, удаление, чтение, модификация объектов
	Документированный API	Предоставление описания
Управление правами доступа	Разные уровни учетной записи, привязанные к блокам IP адресов	Создание учетных записей с разными правами, включая привязку с конкретным блокам адресов для управления только делегированным блоком.
	Возможность ограничения доступа к функциям и IP подсетям	Наличие разных уровней учетных записей. Как минимум, но не ограничиваясь, доступ на полное управление, чтение, построение отчетов, включая привязку к блокам адресов
Автоматизация типовых действий	Создание действий по шаблонам	Создание шаблонов для тиражирования разбиения блоков на подблоки
	Автоматическое формирование отчетов по расписанию	Автоматизация формирования отчетов по заранее заданному расписанию
Модуль отчетов	Построение отчетов по IPv4/IPv6 блокам/подсетям	Формирование отчетов по утилизации подсетей с учетом иерархии с возможностью фильтрации информации
	Построение отчетов с пользовательскими атрибутами	Ручное создание VPN и BGP AS параметров, построение отчетов по ним
	Построение отчетов по несовпадению БД с оборудованием/RIPE	Формирование отчета с возможностью фильтрации информации