

Network Working Group  
Request for Comments: 5065  
Obsoletes: 3065  
Category: Standards Track

P. Traina  
Blissfully Retired  
D. McPherson  
Arbor Networks  
J. Scudder  
Juniper Networks  
August 2007

## Конфедерации автономных систем в BGP

### Autonomous System Confederations for BGP

#### Статус документа

В этом документе содержится спецификация протокола, предложенного сообществу Internet. Документ служит приглашением к дискуссии в целях развития и совершенствования протокола. Текущее состояние стандартизации протокола вы можете узнать из документа Internet Official Protocol Standards (STD 1). Документ может распространяться без ограничений.

#### Авторские права

Copyright (C) The IETF Trust (2007).

#### Тезисы

Протокол BGP (Border Gateway Protocol) представляет собой протокол маршрутизации между автономными системами, разработанный для сетей TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). BGP требует, чтобы все узлы BGP в одной автономной системе (АС) были связаны между собой (fully meshed - каждый с каждым). Это требование порождает серьезные проблемы масштабирования, отмеченные в многочисленных документах.

Данный документ описывает расширение BGP, которое может использоваться для создания конфедерации автономных систем, представляющей как единая АС для узлов BGP, не входящих в данную конфедерацию. Это позволяет решить проблему полносвязности. Смысл этого расширения протокола состоит в обеспечении дополнительных возможностей управления политикой и упрощения поддержки больших автономных систем.

Данный документ отменяет RFC 3065.

## Оглавление

1. Введение.....	1
1.1. Спецификация требований.....	2
1.2. Терминология.....	2
2. Обсуждение.....	2
3. Расширение AS_CONFED для типа сегмента.....	2
4. Принцип работы.....	3
4.1. Правила изменения AS_PATH.....	3
5. Обработка ошибок.....	4
5.1. Общие вопросы администрирования.....	4
5.2. Обработка MED и LOCAL_PREF.....	4
5.3. AS_PATH и выбор пути.....	4
6. Вопросы совместимости.....	4
7. Развертывание конфедераций.....	4
8. Вопросы безопасности.....	5
9. Благодарности.....	5
10. Литература.....	5
10.1. Нормативные документы.....	5
10.2. Дополнительная литература.....	5
Приложение А. Агрегирование маршрутной информации.....	5
Приложение В. Отличия от RFC 3065.....	5

### 1. Введение

В соответствии со спецификацией протокол BGP требует<sup>1</sup>, чтобы каждый узел BGP в АС имел соединения со всеми другими узлами BGP в этой автономной системе (fully meshed). Результатом этого является необходимость поддержки каждым узлом BGP (в автономной системе с числом узлов  $n$ )  $n*(n-1)/2$  уникальных сессий IBGP<sup>2</sup>. Это требование

<sup>1</sup>В спецификации протокола это требование не выражено явно, однако оно логически следует из принципов работы протокола в рамках одной АС. *Прим. перев.*

<sup>2</sup>Internal BGP - внутренний (по отношению к АС) протокол BGP.

полносвязности создает проблемы масштабирования для AS с большим числом узлов IBGP, обычным для многих современных сетей.

Эта проблема масштабирования описана во множестве документов и существует целый ряд предложений по ослаблению проблемы [RFC2796, RFC1863<sup>1</sup>]. В этом документе предлагается дополнительный способ ослабления проблемы полносвязности, известный как Autonomous System Confederations for BGP или просто BGP Confederations<sup>2</sup>. Можно также сказать, что конфедерации BGP могут повышать эффективность управления политикой маршрутизации.

Этот документ является пересмотром [RFC3065], который, в свою очередь пересматривает и отменяет [RFC1965]. Документ включает редакторские правки, разъяснения терминов и более явные спецификации протокола, основанные на опыте развертывания конфедераций BGP.

## 1.1. Спецификация требований

Ключевые слова **необходимо** (MUST), **недопустимо** (MUST NOT), **требуется** (REQUIRED), **нужно** (SHALL), **не нужно** (SHALL NOT), **следует** (SHOULD), **не следует** (SHOULD NOT), **рекомендуется** (RECOMMENDED), **возможно** (MAY), **необязательно** (OPTIONAL) в данном документе должны интерпретироваться в соответствии с [RFC2119].

## 1.2. Терминология

### AS Confederation — конфедерация AS

Группа автономных систем, анонсируемых с общим номером AS узлам BGP, не входящим в данную конфедерацию.

### AS Confederation Identifier - идентификатор конфедерации AS

Видимый снаружи номер автономной системы, идентифицирующий конфедерацию в целом.

### Member Autonomous System (Member-AS) - AS - член конфедерации

Автономная система, включенная в данную конфедерацию AS. Отметим, что термины Member Autonomous System и Member-AS в данном документе используются как синонимы.

### Member-AS Number - номер AS - члена конфедерации

Номер автономной системы, видимый только членам данной конфедерации BGP и используемый для представления Member-AS внутри конфедерации.

## 2. Обсуждение

Может оказаться полезным деление автономных систем с большим числом узлов BGP на более мелкие домены в целях управления политикой маршрутизации с помощью данных, содержащихся в атрибуте BGP AS\_PATH. Например, можно рассматривать все узлы BGP в некоем географическом регионе, как единый объект.

Кроме потенциального повышения уровня контроля за политикой маршрутизации (если не используются методы типа описанного здесь или в [RFC4456]) спецификация [BGP-4] требует, чтобы все узлы BGP одной автономной системы организовали полносвязную (full mesh) систему соединений TCP со всеми другими узлами для обмена внешней маршрутной информацией. В автономных системах число внутридоменных соединений, которые должен поддерживать каждый граничный маршрутизатор, может становиться весьма значительным.

Деление большой автономной системы на части позволяет существенно снизить число внутридоменных соединений BGP, поскольку в этом случае требования связности упрощаются до уровня модели, используемой для междоменных соединений.

К сожалению деление автономной системы на части может увеличить сложность реализации политики маршрутизации на основе данных из атрибутов AS\_PATH для всех членов Internet. Кроме того, это деление увеличит издержки на управление и координацию внешних партнерских связей при изменении внутренней топологии этого множества автономных систем.

Следовательно, деление автономной системы на отдельные фрагменты может оказать существенное влияние на уровень оптимальности маршрутизации пакетов через Internet.

Однако обычно не возникает необходимости в раскрытии внутренней топологии таких поделенных на части автономных систем и это означает, что возможно представление множества автономных систем с единым администрированием как единого объекта или AS с точки зрения находящихся за пределами данной конфедерации автономных систем.

## 3. Расширение AS\_CONFED для типа сегмента

В действующей спецификации BGP сказано, что атрибут AS\_PATH является общеизвестным обязательным атрибутом, состоящим из последовательности сегментов пути (AS path segment). Каждый сегмент пути представляется триплетом <path segment type, path segment length, path segment value>.

В [BGP-4] тип сегмента пути задается однооктетным полем, для которого определены следующие значения:

Значение	Имя	Описание
1	AS_SET	Неупорядоченный набор AS, через которые проходит маршрут из сообщения UPDATE.
2	AS_SEQUENCE	Упорядоченный набор AS, через которые проходит маршрут из сообщения UPDATE.

В настоящем документе определены два дополнительных типа сегментов пути:

<sup>1</sup>RFC 4223 перевел этот документ в состояние historic (достояние истории).

<sup>2</sup>Конфедерации автономных систем для BGP или просто BGP-конфедерации

Значение	Имя	Описание
3	AS_CONFED_SEQUENCE	Упорядоченный набор номеров Member AS в локальной конфедерации, через которые передается сообщение UPDATE.
4	AS_CONFED_SET	Неупорядоченный набор номеров Member AS в локальной конфедерации, через которые передается сообщение UPDATE.

## 4. Принцип работы

Член конфедерации BGP **должен** использовать свое значение AS Confederation ID во всех транзакциях с партнерами, которые не являются членами данной конфедерации. Этот идентификатор конфедерации рассматривается как видимый извне номер AS, который используется в сообщениях OPEN и анонсируется в атрибуте AS\_PATH.

Член конфедерации BGP **должен** использовать свое значение Member-AS Number во всех транзакциях с партнерами, входящими в данную конфедерацию.

Узлу BGP, получившему атрибут AS\_PATH с номером автономной системы, соответствующим идентификатору его конфедерации, **следует** трактовать путь так же, как это делается для путей, содержащих номер AS данного узла.

Узлу BGP, получившему атрибут AS\_PATH с сегментами AS\_CONFED\_SEQUENCE или AS\_CONFED\_SET, содержащими его Member-AS Number, **следует** трактовать путь так же, как это делается для путей, содержащих номер AS данного узла.

### 4.1. Правила изменения AS\_PATH

При реализации конфедераций BGP параграф 5.1.2 документа [BGP-4] заменяется приведенным ниже текстом.

AS\_PATH представляет собой общеизвестный обязательный атрибут. Этот атрибут идентифицирует автономные системы, через которые передается маршрутная информация в данном сообщении UPDATE. Компонентами этого списка могут быть AS\_SET, AS\_SEQUENCE, AS\_CONFED\_SET и AS\_CONFED\_SEQUENCE.

Когда узел BGP распространяет маршрут, который был получен в сообщении UPDATE от другого узла BGP, он изменяет атрибут AS\_PATH с учетом размещения узла BGP, которому передается маршрут:

а) Когда данный узел BGP анонсирует маршрут другому узлу BGP, расположенному в его Member-AS, анонсирующему узлу **не следует** изменять связанный с этим маршрутом атрибут AS\_PATH.

б) Когда данный узел BGP анонсирует маршрут узлу BGP, расположенному в соседней автономной системе, являющейся членом локальной конфедерации, анонсирующему узлу следует изменить атрибут AS\_PATH как показано ниже.

1) Если первый сегмент AS\_PATH имеет тип AS\_CONFED\_SEQUENCE, локальной системе следует поместить свой номер Member-AS, как последний элемент списка (в крайнюю левую позицию протокольного сообщения). Если при этом будет возникать переполнение сегмента AS\_PATH (более 255 номеров AC), узлу **следует** добавить (prepend) новый сегмент типа AS\_CONFED\_SEQUENCE и поместить свой номер AC в этот сегмент.

2) Если первый сегмент AS\_PATH имеет тип, отличный от AS\_CONFED\_SEQUENCE, локальная система помещает (prepend) новый сегмент типа AS\_CONFED\_SEQUENCE в путь AS\_PATH, включив свой номер Member-AS в этот сегмент.

3) Если значение AS\_PATH пусто, локальная система создает сегмент пути типа AS\_CONFED\_SEQUENCE, включает в него свой номер Member-AS и помещает этот сегмент в AS\_PATH.

с) Когда данный узел BGP анонсирует маршрут узлу BGP, расположенному в соседней автономной системе, которая не входит в локальную конфедерацию, анонсирующему узлу **следует** изменить атрибут AS\_PATH как показано ниже.

1) Если любые сегменты AS\_PATH имеют тип AS\_CONFED\_SEQUENCE или AS\_CONFED\_SET, эти сегменты **должны** удаляться из атрибута AS\_PATH и после этого для атрибута выполняется этап 2, 3 или 4 (см. ниже).

2) Если первый оставшийся сегмент AS\_PATH имеет тип AS\_SEQUENCE, локальная система добавляет (prepend) свой идентификатор конфедерации (AS Confederation Identifier) в качестве последнего элемента последовательности (в крайнюю левую позицию протокольного сообщения). Если при этом будет возникать переполнение сегмента AS\_PATH (более 255 номеров AC), узлу **следует** добавить (prepend) новый сегмент типа AS\_SEQUENCE и поместить свой номер AC в этот сегмент.

3) Если первый сегмент оставшейся части AS\_PATH имеет тип AS\_SET, локальная система добавляет (prepend) в AS\_PATH новый сегмент типа AS\_SET, включая в него свой идентификатор конфедерации.

4) Если оставшаяся часть AS\_PATH пуста, локальная система создает сегмент пути типа AS\_SEQUENCE, включает в него свой идентификатор конфедерации и помещает этот сегмент в AS\_PATH.

Когда узел BGP является источником маршрута, этот узел:

а) включает свой идентификатор конфедерации AC в сегмент пути типа AS\_SEQUENCE атрибутов AS\_PATH во все сообщения UPDATE, передаваемые узлом BGP в соседних AC, не являющихся членами локальной конфедерации; в этом случае идентификатор конфедерации автономной системы источника маршрута будет единственной записью в сегменте пути, а этот сегмент будет единственным в атрибуте AS\_PATH;

б) включает свой номер Member-AS в сегмент пути типа AS\_CONFED\_SEQUENCE атрибутов AS\_PATH всех сообщений UPDATE, передаваемых узлом BGP в соседних AS, являющихся членами локальной конфедерации; в этом случае Member-AS Number автономной системы источника маршрута будет единственной записью в сегменте пути, а этот сегмент будет единственным в атрибуте AS\_PATH;

с) включает номер пустой атрибут AS\_PATH во все сообщения UPDATE, передаваемые узлом BGP в той Member-AS (пустой атрибут AS\_PATH содержит нулевое значение в поле размера).

Локальная система **может** включать/добавлять в начало более одного экземпляра идентификатора конфедерации или номера Member-AS в атрибут AS\_PATH. Количество экземпляров задается локальной конфигурацией.

## 5. Обработка ошибок

Для узла BGP **недопустимо** передавать обновления, содержащие атрибуты AS\_CONFED\_SET или AS\_CONFED\_SEQUENCE партнерам, которые не входят в локальную конфедерацию.

Получение узлом BGP сообщения UPDATE с атрибутом AS\_PATH, включающим сегменты AS\_CONFED\_SEQUENCE или AS\_CONFED\_SET от соседа, не относящегося к той же конфедерации, является ошибкой. Если узел BGP получает такое сообщение UPDATE, ему **следует** трактовать его, как сообщение с некорректным атрибутом AS\_PATH в соответствии с процедурами [BGP-4] (параграф 6.3 «Обработка ошибок в сообщениях UPDATE»).

Ошибкой является получение узлом BGP обновления от партнера по конфедерации, не относящегося к той же Member-AS, в котором нет AS\_CONFED\_SEQUENCE в качестве первого сегмента. Если узел BGP получает такое сообщения UPDATE, ему **следует** трактовать его, как сообщение с некорректным атрибутом AS\_PATH в соответствии с процедурами [BGP-4] (параграф 6.3 «Обработка ошибок в сообщениях UPDATE»).

### 5.1. Общие вопросы администрирования

Для AC, являющихся членами конфедерации, разумно в рамках конфедерации использовать единое администрирование и информацию IGP<sup>1</sup>. Разумно также для каждой Member-AS использовать независимый протокол IGP. В последнем случае может потребоваться установка NEXT\_HOP с использованием политики (по умолчанию это значение не меняется).

### 5.2. Обработка MED и LOCAL\_PREF

Узлам BGP следует разрешить анонсирование без изменения атрибутов NEXT\_HOP и MULTI\_EXIT\_DISC (MED) партнерам из соседних Member-AS, входящих в ту же конфедерацию.

Значения MED двух маршрутов **следует** сравнивать только в случаях совпадения первой AC в первом сегменте AS\_SEQUENCE обоих маршрутов (т. е., все AC в AS\_CONFED\_SET и AS\_CONFED\_SEQUENCE пропускаются). Реализация **может** обеспечивать возможность настройки выбора пути таким образом, чтобы значения MED двух маршрутов были сравнимы, если первые AC в атрибутах AS\_PATH совпадают, независимо от сегментов AS\_SEQUENCE или AS\_CONFED\_SEQUENCE в AS\_PATH.

Реализация **может** сравнивать значения MED, полученные из Member-AS через множество путей. Реализация **может** сравнивать значения MED из различных AC, относящихся к одной конфедерации.

В дополнение к этому отменяется ограничение на передачу атрибута LOCAL\_PREF партнерам из соседних AS своей конфедерации.

### 5.3. AS\_PATH и выбор пути

Критерии выбора пути для информации, полученной от членов конфедерации, **должны** следовать тем же правилам, которые используются для информации, полученной от партнеров в своей AC, как задано в [BGP-4].

В дополнение к этому **следует** применять перечисленные ниже правила:

- 1) если AS\_PATH является внутренним по отношению к локальной конфедерации (т. е., содержит только сегменты AS\_CONFED\_\*), соседняя AC рассматривается, как локальная AC;
- 2) в остальных случаях, если первый сегмент пути не относится к типу AS\_CONFED\_SEQUENCE или AS\_CONFED\_SET является AS\_SEQUENCE, соседняя AC рассматривается, как самая левая в списке AS\_SEQUENCE;
- 3) при сравнении маршрутов по длине AS\_PATH сегменты CONFED\_SEQUENCE и CONFED\_SET **не следует** учитывать;
- 4) при сравнении маршрутов с использованием внутренних (полученных от IBGP) и внешних (от EBGP) данных, маршрут, полученный от партнера в той же конфедерации (не обязательно в той же Member-AS), трактуется как «внутренний».

## 6. Вопросы совместимости

Все включенные в конфедерацию узлы BGP **должны** распознавать расширения типа сегмента AS\_CONFED\_SET и AS\_CONFED\_SEQUENCE в атрибутах AS\_PATH.

Любой узел BGP, не поддерживающий эти расширения, будет генерировать сообщение NOTIFICATION с кодом ошибки UPDATE Message Error и субкодом Malformed AS\_PATH.

Перечисленные выше проблемы совместимости **требуют** от всех включаемых в конфедерацию узлов BGP поддержки данного расширения (BGP confederations). Однако от узлов BGP за пределами конфедерации такой поддержки не требуется.

## 7. Развертывание конфедераций

Конфедерации BGP широко распространены в сети Internet уже много лет и поддерживаются множеством производителей.

Некорректная настройка конфедерации BGP может приводить к ненужному дублированию маршрутной информации внутри AS. Такое дублирование будет отнимать системные ресурсы, приводить к ненужным переключениям маршрутов (flap) и увеличивать задержку схождения (convergence).

<sup>1</sup>Interior Gateway Protocol - протокол внутренней маршрутизации.

Следует принять меры по фильтрации вручную дубликатов анонсов, вызванных прохождением информации о доступности через множество включенных в конфедерацию автономных систем, обусловленным топологией конфедерации и требованиями по резервированию соединений.

В [RFC3345] показано, что конфедерации (как и рефлекторы маршрутов), исключая из рассмотрения информацию о доступности в различных точках конфедерации, могут вызывать постоянные осцилляции между маршрутами-кандидатами при использовании правил «развязывания узлов» (tie breaking), требуемых спецификацией [BGP-4]. Следует с осторожностью относиться к выбору значений MED и правилам tie breaking для предотвращения проблем.

Одним из способов предотвращения проблем является установка для метрики inter-Member-AS IGP<sup>1</sup> значения большего, нежели для метрики intra-Member-AS IGP<sup>2</sup>, и/или использование иных правил tie breaking для предотвращения выбора маршрутов BGP на основе несравнимых MED.

## 8. Вопросы безопасности

Это расширение не оказывает влияния на вопросы безопасности протокола BGP, рассмотренные в [RFC2385] и [BGP-VULN].

## 9. Благодарности

Общая концепция конфедераций BGP была заимствована из Routing Domain Confederations для IDRP [ISO10747]. Часть вводного текста этого документа была заимствована из [RFC2796].

Авторы выражают свою признательность Jeffrey Haas за многочисленные отзывы. Мы также благодарим Bruce Cole, Srihari Ramachandra, Alex Zinin, Naresh Kumar Paliwal, Jeffrey Haas, Cengiz Alaettinoglu, Mike Hollyman и Bruno Rijsman за их отзывы и предложения.

Авторы также выражают свою признательность Ravi Chandra и Yakov Rekhter за конструктивные и полезные замечания в процессе работы с ранними версиями этого документа.

## 10. Литература

### 10.1. Нормативные документы

[BGP-4] Rekhter, Y., Ed., Li, T., Ed., and S. Hares, Ed., "A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)", RFC 4271<sup>3</sup>, January 2006.

[RFC1965] Traina, P., "Autonomous System Confederations for BGP", RFC 1965<sup>3</sup>, June 1996.

[RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, RFC 2119<sup>3</sup>, March 1997.

[RFC3065] Traina, P., McPherson, D., and J. Scudder, "Autonomous System Confederations for BGP", RFC 3065<sup>3</sup>, February 2001.

### 10.2. Дополнительная литература

[ISO10747] Kunzinger, C., Editor, "Inter-Domain Routing Protocol", ISO/IEC 10747, October 1993.

[RFC1863] Haskin, D., "A BGP/IDRP Route Server alternative to a full mesh routing", RFC 1863, October 1995.

[RFC2385] Heffernan, A., "Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option", RFC 2385<sup>3</sup>, August 1998.

[RFC3345] McPherson, D., Gill, V., Walton, D., and A. Retana, "Border Gateway Protocol (BGP) Persistent Route Oscillation Condition", RFC 3345, August 2002.

[RFC4223] Savola, P., "Reclassification of RFC 1863 to Historic", RFC 4223, October 2005.

[RFC4272] Murphy, S., "BGP Security Vulnerabilities Analysis", RFC 4272<sup>3</sup>, January 2006.

[RFC4456] Bates, T., Chen, E., and R. Chandra, "BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP)", RFC 4456<sup>3</sup>, April 2006.

## Приложение А. Агрегирование маршрутной информации

Как практическая задача, агрегирование, рассмотренное в [BGP-4] (параграф 9.2.2.2), в общем случае нечасто используется с конфедерациями. Однако при использовании такого агрегирования в конфедерации, следует выполнять правила [BGP-4] с заменой AS\_SET на AS\_CONFED\_SET и AS\_SEQUENCE на AS\_CONFED\_SEQUENCE. Относящиеся к конфедерациям сегменты (AS\_CONFED\_SET и AS\_CONFED\_SEQUENCE) **должны** сохраняться отдельно от не связанных с конфедерациями сегментов (AS\_SET и AS\_SEQUENCE). Реализация может также выорвать форму агрегирования, при которой не связанные с конфедерациями сегменты агрегируются в соответствии с [BGP-4] (параграф 9.2.2.2), а относящиеся к конфедерациям сегменты не агрегируются.

Поддержка агрегирования для связанных с конфедерациями сегментов не является обязательной.

## Приложение В. Отличия от RFC 3065

Основной причиной обновления RFC 3065 послужили вопросы, связанные с обработкой сегментов пути, - в частности, взаимодействие с внешними по отношению к конфедерации партнерами BGP и предотвращение анонсирования сегментов типа AS\_CONFED\_[SET|SEQUENCE] за пределы конфедерации.

В связи с этим был добавлен раздел 5. Обработка ошибок, относящийся ко всем узлам BGP, а не только к членам конфедерации.

<sup>1</sup>Протокол внутренней маршрутизации между членами конфедерации.

<sup>2</sup>Протокол внутренней маршрутизации для входящих в конфедерацию AS.

<sup>3</sup>Перевод этого документа имеется на сайте [www.protocols.ru](http://www.protocols.ru). Прим. перев.

К числу других изменений относятся некоторое разъяснение и уточнение терминологии и указание того, что обработку сегментов типа AS\_CONFED\_[SET|SEQUENCE] следует выполнять в соответствии с базовой спецификацией [BGP-4].

#### Адреса авторов

**Paul Traina**

Blissfully Retired

Email: [bgp-confederations@st04.pst.org](mailto:bgp-confederations@st04.pst.org)

**Danny McPherson**

Arbor Networks

EMail: [danny@arbor.net](mailto:danny@arbor.net)

**John G. Scudder**

Juniper Networks

EMail: [jgs@juniper.net](mailto:jgs@juniper.net)

#### Перевод на русский язык

**Николай Малых**

[nmalykh@protocols.ru](mailto:nmalykh@protocols.ru)

#### Полное заявление авторских прав

##### Copyright (C) The IETF Trust (2007).

This document is subject to the rights, licenses and restrictions contained in BCP 78, and except as set forth therein, the authors retain all their rights.

This document and the information contained herein are provided on an "AS IS" basis and THE CONTRIBUTOR, THE ORGANIZATION HE/SHE REPRESENTS OR IS SPONSORED BY (IF ANY), THE INTERNET SOCIETY, THE IETF TRUST AND THE INTERNET ENGINEERING TASK FORCE DISCLAIM ALL WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY WARRANTY THAT THE USE OF THE INFORMATION HEREIN WILL NOT INFRINGE ANY RIGHTS OR ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

#### Интеллектуальная собственность

The IETF takes no position regarding the validity or scope of any Intellectual Property Rights or other rights that might be claimed to pertain to the implementation or use of the technology described in this document or the extent to which any license under such rights might or might not be available; nor does it represent that it has made any independent effort to identify any such rights. Information on the procedures with respect to rights in RFC documents can be found in BCP 78 and BCP 79.

Copies of IPR disclosures made to the IETF Secretariat and any assurances of licenses to be made available, or the result of an attempt made to obtain a general license or permission for the use of such proprietary rights by implementers or users of this specification can be obtained from the IETF on-line IPR repository at <http://www.ietf.org/ipr>.

The IETF invites any interested party to bring to its attention any copyrights, patents or patent applications, or other proprietary rights that may cover technology that may be required to implement this standard. Please address the information to the IETF at [ietf-ipr@ietf.org](mailto:ietf-ipr@ietf.org).

#### Подтверждение

Финансирование функций RFC Editor обеспечено Internet Society.