

Определения управляемых объектов для интерфейсов типа Ethernet

Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types

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 можно узнать из «Internet Official Protocol Standards» (STD 1). Документ может распространяться без ограничений.

Авторские права

Copyright (C) The Internet Society (2003). All Rights Reserved.

Тезисы

В этом документе определена часть базы MIB¹ для использования с протоколами сетевого управления в сообществе Internet. В частности, документ определяет объекты для управления устройствами, похожими на Ethernet. Этот документ служит заменой RFC 2665 и обновляет спецификацию путем включения данных для управления интерфейсами Ethernet 10 Гбит/с.

Оглавление

1. Введение.....	1
2. Схема стандартного управления Internet.....	2
3. Обзор.....	2
3.1. Связь с MIB-2.....	2
3.2. Связь с Interfaces MIB.....	2
3.2.1. Многоуровневая модель.....	2
3.2.2. Виртуальные устройства.....	2
3.2.3. ifRcvAddressTable.....	2
3.2.4. ifType.....	3
3.2.5. ifXxxOctets.....	3
3.2.6. ifXxxXcastPkts.....	3
3.2.7. ifMtu.....	4
3.2.8. ifSpeed и ifHighSpeed.....	4
3.2.9. ifPhysAddress.....	4
3.2.10. Объекты MIB конкретного интерфейса.....	4
3.3. Связь с 802.3 MAU MIB.....	6
3.4. dot3StatsEtherChipSet.....	6
3.5. Сопоставление с объектами управления IEEE 802.3.....	6
4. Определения.....	8
5. Права интеллектуальной собственности.....	29
6. Благодарности.....	29
7. Нормативные документы.....	30
8. Дополнительная литература.....	30
9. Вопросы безопасности.....	31
10. Взаимодействие с IANA.....	31
A. Список изменений.....	31
A.1. Отличия от RFC 2665.....	31
A.2. Отличия RFC 2665 от RFC 2358.....	32
A.3. Отличия RFC 2358 от RFC 1650.....	32
Адрес автора.....	32
Полное заявления авторских прав.....	33

1. Введение

В этом документе определена часть базы MIB для использования с протоколами сетевого управления в сообществе Internet. В частности, документ определяет объекты для управления устройствами, похожими на Ethernet.

Документ также включает модуль MIB, обновляющий список управляемых объектов прежней версии этого модуля MIB [RFC2665].

Технология Ethernet, разработанная рабочей группой IEEE 802.3, продолжает развиваться путем повышения скорости, добавления новых типов кабелей и интерфейсов, а также новых функций. Это развитие может требовать изменения управляемых объектов с учетом новой функциональности. Данный документ, как и другие документы рабочей группы, отражает определенный этап развития технологии Ethernet. В будущем документ может быть пересмотрен или выпущены новые документы рабочей группы Ethernet Interfaces and Hub MIB с учетом развития технологии Ethernet.

¹Management Information Base - база данных для управления.

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

2. Схема стандартного управления Internet

Подробный обзор документов, описывающих современную схему стандартного управления Internet приведен в разделе 7 RFC 3410 [RFC3410].

Доступ к управляемым объектам осуществляется через виртуальное информационное хранилище, называемое базой данных управления - MIB. Доступ к объектам MIB обычно выполняется по протоколу SNMP¹. Объекты MIB определяются с использованием механизмов, заданных в структуре информации управления (SMI²). Этот документ определяет модуль MIB, соответствующий спецификации SMIv2, которая описана в STD 58, RFC 2578 [RFC2578], STD 58, RFC 2579 [RFC2579] и STD 58, RFC 2580 [RFC2580].

3. Обзор

Экземпляры этих типов объектов представляют атрибуты интерфейса в коммуникационную среду типа Ethernet. В настоящее время такие среды идентифицируются значением ethernetCsmacd(6) объекта ifType в Interfaces MIB [RFC2863]. Некоторые старые реализации могут возвращать значение iso88023Csmacd(7) или starLan(11) для ifType.

Представленные здесь определения основаны на разделе 30 «10 Mb/s, 100 Mb/s 1000 Mb/s and 10 Gb/s Management», и Приложении 30A «GDMO Specification for 802.3 managed object classes» документа IEEE Std. 802.3 в редакции 2002 г. [IEEE802.3], дополненных IEEE Std. 802.3ae-2002 [IEEE802.3ae], которые исходно были представлены Frank Kastenholz, затем Interlan в [KASTEN]. Разработчикам этих объектов MIB следует принимать во внимание, что IEEE Std. 802.3 [IEEE802.3] явно описывает (в форме псевдокода Pascal) когда, где и как измеряются различные атрибуты MAC. Документ IEEE описывает также эффекты операций MAC, которые могут возникать при манипуляциях с определенными здесь объектами MIB.

С учетом того, что некоторые атрибуты, определенные в [IEEE802.3], представлены объектами, определенными ранее в MIB-2 [RFC1213] или MIB [RFC2863], такие атрибуты не представляются объектами, определенными в этом документе. К атрибутам, представленным объектами, которые определены в других документах, относится число октетов и кадров, принятых или переданных на конкретном интерфейсе, «неразборчивое» (promiscuous) состояние интерфейса, его MAC-адрес и связанная с интерфейсом информация о групповой адресации.

3.1. Связь с MIB-2

Этот параграф относится лишь к ситуациям, когда данная база MIB используется вместе со «старой» группой интерфейса [RFC1213].

Связь между интерфейсом типа Ethernet и интерфейсом в контексте MIB-2 является взаимнооднозначной. Поэтому значение экземпляра объекта ifIndex может напрямую применяться для идентификации соответствующих экземпляров определенных здесь объектов.

Для объектов, реализующих (ныне отмененный) объект ifSpecific, экземпляр этого объекта, связанный с интерфейсом типа Ethernet, имеет значение OBJECT IDENTIFIER

```
dot3 OBJECT IDENTIFIER ::= { transmission 7 }
```

3.2. Связь с Interfaces MIB

Interface MIB [RFC2863] требует от любой MIB, дополняющей Interface MIB, разъяснять конкретные области внутри Interface MIB. Эти области были намеренно оставлены не определенными в Interface MIB, чтобы избежать ненужных ограничений MIB, исключающих управление некоторыми типами сред.

В разделе 4 [RFC2863] перечислены некоторые области, которые должны прояснять MIB для конкретной среды. Каждая из таких областей рассмотрена в последующих параграфах. Разработчикам следует обратиться к [RFC2863] для понимания общего смысла таких областей.

3.2.1. Многоуровневая модель

Изначально для интерфейсов типа Ethernet не было подуровней. Однако может возникнуть множество определяемых реализацией требований, для которых такие подуровни нужны. Одним из примеров является агрегирование каналов 802.3. В этом случае приложение 30C [IEEE802.3] описывает многоуровневую модель и использование ifStackTable для представления агрегированных каналов. Другим примером является использование подуровня WAN-интерфейса 802.3. В этом случае 802.3 WIS MIB [RFC3637] описывает многоуровневую модель и использование ifStackTable для представления подуровня WAN.

3.2.2. Виртуальные устройства

Эта среда не поддерживает виртуальных устройств и данная область не применима к этой MIB.

3.2.3. ifRcvAddressTable

Эта таблица содержит все адреса IEEE 802.3 (индивидуальные, групповые и широковещательные), по которым этот интерфейс будет принимать пакеты и пересылать объекту вышележащего уровня для локальной обработки (потребления). Формат адреса в ifRcvAddressAddress совпадает с форматом в ifPhysAddress.

Если интерфейс является частью моста MAC, эта таблица не включает индивидуальные адреса, которые воспринимаются для возможной пересылки через другой порт. Эта таблица явно не предназначена для механизма фильтрации адресов мостом.

¹Simple Network Management Protocol - простой протокол сетевого управления.

²Structure of Management Information.

3.2.4. ifType

Эта база MIB применяется к интерфейсам с ifType = ethernetCsmacd(6). От всех интерфейсов типа Ethernet **требуется** использовать ifType = ethernetCsmacd(6), независимо от скорости и типа инкапсуляции на канальном уровне. Применение ifType со значениями iso88023Csmacd(7) и starLan(11) отменено, однако старые реализации могут возвращать эти значения. Программам управления следует быть готовыми к приему устаревших ifType.

В IANAifType-MIB для Ethernet определены три типа интерфейсов - fastEther(62), fastEtherFX(69) и gigabitEthernet(117). Эти типы были зарегистрированы отдельными производителями, а не рабочей группой IETF. В соответствии с требованиями этого документа все интерфейсы, подобные Ethernet, **должны** возвращать значение ethernetCsmacd(6) для ifType и **недопустимо** возвращать fastEther(62), fastEtherFX(69) или gigabitEthernet(117). Однако сохранились реализации, возвращающие эти отмененные значения ifType, поэтому программам управления **следует** быть готовыми к приему таких значений от устаревших реализаций.

Информация о конкретных свойствах Ethernet для данного интерфейса доступна из ifSpeed в Interfaces MIB и ifMauType в 802.3 MAU MIB [RFC3636]. Отметим, что реализация 802.3 MAU MIB [RFC3636] **требуется** для всех интерфейсов типа Ethernet.

3.2.5. Счетчики октетов ifXxxOctets

Счетчики октетов Interface MIB ifInOctets, ifOutOctets, ifHCInOctets и ifHCOctets **должны** учитывать все октеты корректных кадров, переданных и принятых интерфейсом, включая заголовок MAC и FCS, но без преамбулы, начиная с границы кадра (frame delimiter), и октеты расширения. Это соответствует определению frameSize/8 в параграфе 4.2.7.1 [IEEE802.3] (frameSize определяется в битах, а не октетах - $2 * addressSize + lengthOrTypeSize + dataSize + crcSize$). Не учитываются октеты кадров с конфликтами (коллизиями) и неудачных попыток передачи, поскольку драйвер уровня MAC обычно не может видеть число октетов в таких кадрах. Не учитываются также октеты принятых некорректных кадров, поскольку эта информация обычно не передается уровню MAC, а также по причине того, что не находящиеся в неразборчивом режиме реализации MAC не способны надежно определить, был ли некорректный кадр действительно адресован данной станции.

Отметим, что эти счетчики не учитывают октеты корректных кадров управления MAC, принятых и переданных на интерфейсе, а также принятых корректных кадров MAC, которые отбрасываются уровнем MAC по тем или иным причинам (недостаточно буферов, неизвестный протокол и т. п.).

Отметим, что счетчики октетов в IF-MIB не точно соответствуют определению счетчиков октетов в IEEE 802.3. Значения aOctetsTransmittedOK и aOctetsReceivedOK включают лишь октеты в полях clientData и Pad, тогда как ifInOctets и ifOutOctets учитывают кадр MAC целиком, включая заголовок MAC и FCS. Однако значения счетчиков IF-MIB можно получить из значений IEEE 802.3, как показано ниже.

```
ifInOctets = aOctetsReceivedOK + (18 * aFramesReceivedOK)
ifOutOctets = aOctetsTransmittedOK + (18 * aFramesTransmittedOK)
```

Другое значимое различие между счетчиками IF-MIB и IEEE 802.3 заключается в том, что в соответствии со стандартом IEEE 802.3 счетчики кадров и октетов всегда инкрементируются вместе. Переменная aOctetsTransmittedOK учитывает число октетов в кадрах, которые были посчитаны в aFramesTransmittedOK, aOctetsReceivedOK - число октетов, в кадрах, посчитанных в aFramesReceivedOK. В счетчиках IF-MIB это не так и счетчики октетов IF-MIB учитывают число октетов, переданных или принятых от уровня ниже этого интерфейса, а счетчики пакетов учитывают пакеты переданные или принятые от уровня выше. Поэтому принятые кадры управления MAC, ifInDiscards и ifInUnknownProtos учитываются в ifInOctets, но не учитываются в ifInXcastPkts. Переданные кадры управления MAC учитываются в ifOutOctets, но не учитываются в ifOutXcastPkts. Значения ifOutDiscards и ifOutErrors учитываются в ifOutXcastPkts, но не учитываются в ifOutOctets.

3.2.6. Счетчики пакетов ifXxxXcastPkts

Счетчики пакетов в IF-MIB не точно соответствуют определению счетчиков кадров в IEEE 802.3. Значение aFramesTransmittedOK учитывает число кадров, реально переданных интерфейсом, тогда как ifOutUcastPkts, ifOutMulticastPkts и ifOutBroadcastPkts считают число запросов на передачу от вышележащего уровня, независимо от возникновения отказов при передаче. Это означает, что пакеты, учтенные в ifOutErrors или ifOutDiscards, учитываются также в ifOutXcastPkts, но не учитываются в aFramesTransmittedOK. Поскольку кадры управления MAC создаются внутренним подуровнем, а не принимаются интерфейсом от вышележащего уровня, они не учитываются в ifOutXcastPkts, но учитываются в aFramesTransmittedOK. Грубо говоря,

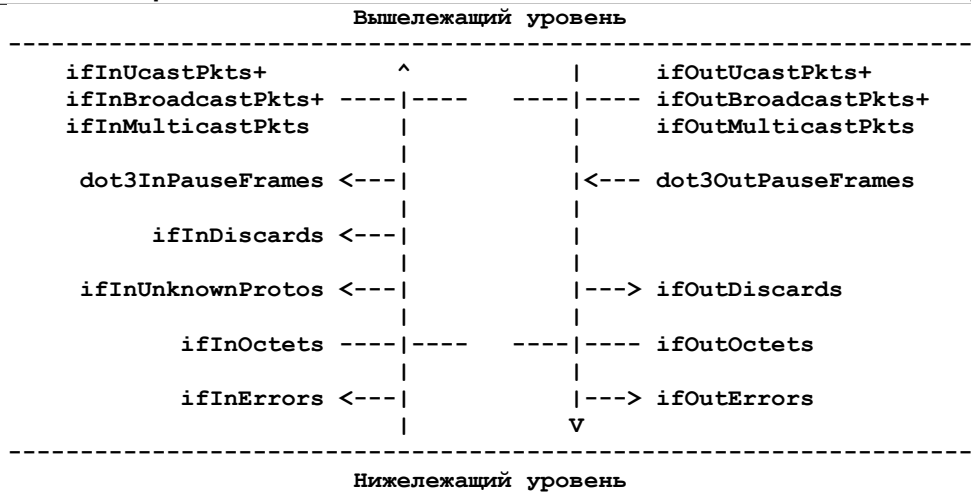
```
aFramesTransmittedOK = ifOutUcastPkts + ifOutMulticastPkts +
                        ifOutBroadcastPkts + dot3OutPauseFrames -
                        (ifOutErrors + ifOutDiscards)
```

Аналогично, aFramesReceivedOK учитывает число кадров, реально принятых интерфейсом, независимо от их передачи на вышележащий уровень, а ifInUcastPkts, ifInMulticastPkts и ifInBroadcastPkts учитывают лишь переданные на вышележащий уровень пакеты. Это означает, что пакеты, учтенные ifInDiscards или ifInUnknownProtos, учитываются и в aFramesReceivedOK, но не учитываются в ifInXcastPkts. Поскольку кадры управления MAC «потребляются» внутренним подуровнем без передачи вышележащему уровню, они не учитываются в ifInXcastPkts, но учитываются в aFramesReceivedOK. Грубо говоря,

```
aFramesReceivedOK = ifInUcastPkts + ifInMulticastPkts +
                    ifInBroadcastPkts + dot3InPauseFrames +
                    ifInDiscards + ifInUnknownProtos
```

Эта спецификация трактует кадры управления MAC как создаваемые и потребляемые внутри интерфейса, поэтому они не учитываются счетчиками пакетов IF-MIB. Кадры управления MAC обычно передаются с групповыми адресами. Во многих сетевых средах число кадров управления MAC может значительно превышать число групповых кадров с обычными данными. Если кадры управления MAC учитывать в ifInMulticastPkts и ifOutMulticastPkts, групповые пакеты с обычными данными будут просто незаметны на фоне кадров управления, что сделает счетчики бесполезными.

Для понимания вопросов, связанных с сопоставлением счетчиков октетов и пакетов в IF-MIB для интерфейса Ethernet, полезно обратиться к диаграмме [CASE] для счетчиков IF-MIB с интерпретацией для уровня интерфейса Ethernet.



3.2.7. ifMtu

Определенное стандартом значение MTU для интерфейсов типа Ethernet составляет 1500 октетов. Однако многие современные реализации поддерживают более крупные кадры, чем задает стандарт IEEE 802.3. Значение этого объекта **должно** отражать реальный размер MTU, независимо от его соответствия стандартному MTU.

В этом значении следует отражать величину, которую видит интерфейс клиента MAC. При работе протокола вышележащего уровня (например, IP) через кадры Ethernet, это будет значение MTU, которое видит такой протокол. Однако большинство интерфейсов типа Ethernet сегодня работает с множеством протоколов, которые могут пользоваться разными типами кадрирования. Например, клиентский протокол IEEE 802.2 LLC типа 1 будет видеть MTU размером 1497 октетов на интерфейсе, использующем стандартный максимальный размер кадра IEEE, а протокол, работающий на основе SNAP, на этом же интерфейсе увидит MTU размером 1492 октета. Однако, поскольку спецификация требует использовать значение MTU, видимое клиентским интерфейсом MAC, для ifMtu в этом случае будет выбираться значение 1500 октетов.

3.2.8. Скорость ifSpeed и ifHighSpeed

Для интерфейсов типа Ethernet, работающих со скоростями не более 1000 Мбит/с, ifSpeed будет представлять текущую скорость работы интерфейса в бит/с. Для имеющихся сегодня интерфейсов это будет 1 000 000 (1 миллион), 10 000 000 (10 миллионов), 100 000 000 (100 миллионов) или 1 000 000 000 (1 миллиард). ifHighSpeed будет представлять текущую скорость работы в миллионах бит/с и для современных интерфейсов типа Ethernet составит 1, 10, 100 или 1000. Если интерфейс поддерживает автоматическое согласование и оно включено для интерфейса, но скорость работы еще не согласована, в этих объектах **следует** указывать максимальную скорость интерфейса.

Для интерфейсов типа Ethernet, работающих со скоростью выше 1000 Мбит/с, ifHighSpeed будет представлять текущую скорость работы в миллионах бит/с. Отметим, что для реализаций WAN это будет скорость передачи данных (payload) через подуровень интерфейса WAN. Для современных реализаций это дает значение 10 000 для ЛВС 10 Гбит/с и 9 294 для WAN с MAC 10 Гбит/с на основе OC-192 PHY. Для таких скоростей в ifSpeed следует возвращать максимальное значение 32-битового целого числа без знака (4 294 967 295), как указано в [RFC2863].

Отметим, что в этих объектах **недопустимо** указывать удвоенное значение при работе в полнодуплексном режиме. Они **должны** указывать корректное значение текущей скорости в линии, независимо от режима дуплекса, который может быть определен для интерфейса путем проверки объекта dot3StatsDuplexStatus в данном модуле MIB или объекта ifMauType в 802.3 MAU MIB [RFC3636].

3.2.9. Адрес ifPhysAddress

Этот объект содержит адрес IEEE 802.3, помещаемый в поле адреса отправителя любого кадра Ethernet, Starlan или IEEE 802.3, происходящего от данного интерфейса. Обычно этот адрес записан в ПЗУ (ROM) устройства. Некоторые системы позволяют менять адрес программным путем.

При наличии у системы нескольких таких адресов возникает задача выбора одного из них. Выбранный адрес должен быть одним из наиболее подходящих для управления сетью (например, адрес, помещаемый в отклики ARP для систем, которые работают в основном с протоколом IP). При затруднениях с выбором следует использовать указанный в ПЗУ заводской адрес.

Если адрес не определен, следует возвращать пустую строку (размером 0).

Адрес хранится в объекте в двоичной форме с «каноническим» порядком битов, т. е. бит Group является младшим битом первого октета. Поэтому в групповом адресе бит 0x01 будет установлен.

3.2.10. Объекты MIB конкретного интерфейса

В таблице приведены конкретные рекомендации по применению объектов группы interface к средам типа Ethernet.

Объект	Описание
ifIndex	Каждый интерфейс типа Ethernet представляется ifEntry. Таблица dot3StatsTable в этом модуле MIB индексируется dot3StatsIndex. Интерфейс, указанный конкретным значением dot3StatsIndex, совпадает с интерфейсом, указанным таким же значением ifIndex.
ifDescr	См. [RFC2863].
ifType	См. параграф 3.2.4.

Объект	Описание
ifMtu	См. параграф 3.2.7.
ifSpeed	См. параграф 3.2.8.
ifPhysAddress	См. параграф 3.2.9.
ifAdminStatus	Доступ для записи не требуется. Поддержка тестирования не требуется.
ifOperStatus	Рабочее состояние интерфейса. Поддержка тестирования не требуется. Значение dormant не имеет смысла для интерфейсов типа Ethernet.
ifLastChange	См. [RFC2863].
ifInOctets	Число октетов в корректных кадрах MAC, принятых на этом интерфейсе, с учетом заголовка MAC и FCS. Принятые интерфейсом кадры MAC Control не учитываются. См. параграф 3.2.5.
ifInUcastPkts	См. [RFC2863]. Отметим, что это значение не учитывает кадров MAC Control, поскольку кадры управления MAC потребляются интерфейсом без передачи на вышележащий уровень. См. параграф 3.2.6.
ifInDiscards	См. [RFC2863].
ifInErrors	Сумма значений dot3StatsAlignmentErrors, dot3StatsFCSErrors, dot3StatsFrameTooLongs и dot3StatsInternalMacReceiveErrors для данного интерфейса.
ifInUnknownProtos	См. [RFC2863].
ifOutOctets	Число октетов, переданных в корректных кадрах MAC на данном интерфейсе с учетом заголовка MAC и FCS. Переданные интерфейсом кадры MAC Control не учитываются. См. параграф 3.2.5.
ifOutUcastPkts	См. [RFC2863]. Отметим, что это значение не учитывает кадров MAC Control, поскольку кадры управления MAC создаются интерфейсом, а не принимаются от протокола вышележащего уровня. См. параграф 3.2.6.
ifOutDiscards	См. [RFC2863].
ifOutErrors	Сумма dot3StatsSQETestErrors, dot3StatsLateCollisions, dot3StatsExcessiveCollisions, dot3StatsInternalMacTransmitErrors и dot3StatsCarrierSenseErrors для этого интерфейса.
ifName	Текстовое имя интерфейса с локальной значимостью (например, lan0).
ifInMulticastPkts	См. [RFC2863]. Отметим, что это значение не учитывает кадров MAC Control, поскольку кадры управления MAC потребляются интерфейсом без передачи на вышележащий уровень. См. параграф 3.2.6.
ifInBroadcastPkts	См. [RFC2863]. Отметим, что это значение не учитывает кадров MAC Control, поскольку кадры управления MAC потребляются интерфейсом без передачи на вышележащий уровень. См. параграф 3.2.6.
ifOutMulticastPkts	См. [RFC2863]. Отметим, что это значение не учитывает кадров MAC Control, поскольку кадры управления MAC создаются интерфейсом, а не принимаются от протокола вышележащего уровня. См. параграф 3.2.6.
ifOutBroadcastPkts	См. [RFC2863]. Отметим, что это значение не учитывает кадров MAC Control, поскольку кадры управления MAC создаются интерфейсом, а не принимаются от протокола вышележащего уровня. См. параграф 3.2.6.
ifHCInOctets ifHCOctets	64-битовые варианты счетчиков, требуемые для интерфейсов типа Ethernet, способных работать со скоростью не ниже 20 Мбит/с, даже когда реальная скорость < 20 Мбит/с.
ifHCInUcastPkts ifHCInMulticastPkts ifHCInBroadcastPkts ifHCOctetsUcastPkts ifHCOctetsMulticastPkts ifHCOctetsBroadcastPkts	64-битовые варианты счетчиков пакетов, требуемые для интерфейсов типа Ethernet, способных работать со скоростью не ниже 640 Мбит/с, даже когда реальная скорость меньше 640 Мбит/с.
ifLinkUpDownTrapEnable	См. [RFC2863]. По умолчанию включено (enabled).
ifHighSpeed	См. параграф 3.2.8.
ifPromiscuousMode	См. [RFC2863].
ifConnectorPresent	Обычно имеет значение true. Значение false устанавливается при использовании интерфейсом подуровня WAN Interface Sublayer. См. [RFC3637].
ifAlias	См. [RFC2863].
ifCounterDiscontinuityTime	См. [RFC2863]. Отметим, что разрывы значений счетчиков Interface MIB могут также указывать на разрывы значений некоторых или всех других счетчиков данной MIB, связанных с этим интерфейсом.

Объект	Описание
IfStackHigherLayer ifStackLowerLayer ifStackStatus	См. параграф 3.2.1.
IfRcvAddressAddress ifRcvAddressStatus ifRcvAddressType	См. параграф 3.2.3.

3.3. Связь с 802.3 MAU MIB

Для интерфейсов типа Ethernet **требуется** поддержка заявления о совместимости `mauModIfCompl3` для MAU-MIB [RFC3636]. Эта база MIB требуется для того, чтобы позволить приложениям определять текущий тип MAU, используемый интерфейсом, и управлять согласованием скорости и режима работы интерфейса. Реализация этого модуля MIB без реализации MAU-MIB оставит приложениям лишь стандартный способ определения используемого типа среды и не дает стандартного способа управления режимом дуплекса для интерфейса.

3.4. dot3StatsEtherChipSet

Этот документ определяет объект `dot3StatsEtherChipSet`, служащий для идентификации оборудования MAC, используемого интерфейсом. Предыдущие версии этого документа содержат множество назначений OID для некоторых микросхем Ethernet. Поддержка этого списка в рамках данного документа представляется проблематичной, поэтому назначения OID, содержащиеся в предыдущих версиях, были перенесены в отдельный документ [RFC2666].

Объект `dot3StatsEtherChipSet` устарел. Отклики разработчиков показывают, что этот объект оказался полезен лишь в теории. Возможности объекта в части отладки при возникновении сетевых проблем оказались весьма ограниченными. В тех случаях, где они могли быть полезны, не достаточно идентифицировать только контроллер MAC, а не PHY, PMD или драйвер. Административные издержки, связанные с поддержкой централизованного реестра OID, не могут быть приняты для объекта, полезность которого вызывает сомнения.

Реализации, поддерживающие этот объект для совместимости с прежними версиями, могут продолжать использовать значения, определенные в [RFC2666]. Для микросхем, не включенных в [RFC2666], разработчики, желающие поддерживать этот объект и возвращать корректное значение OBJECT IDENTIFIER, могут назначать OBJECT IDENTIFIER в части дерева, делегированной отдельным предприятиям.

3.5. Сопоставление с объектами управления IEEE 802.3

Управляемый объект IEEE 802.3	Объект SNMP
<code>oMacEntity</code>	
<code>.aMACID</code>	<code>dot3StatsIndex</code> или IF-MIB - <code>ifIndex</code>
<code>.aFramesTransmittedOK</code>	IF-MIB - <code>ifOutUCastPkts + ifOutMulticastPkts + ifOutBroadcastPkts</code> ¹
<code>.aSingleCollisionFrames</code>	<code>dot3StatsSingleCollisionFrames</code>
<code>.aMultipleCollisionFrames</code>	<code>dot3StatsMultipleCollisionFrames</code>
<code>.aFramesReceivedOK</code>	IF-MIB - <code>ifInUCastPkts + ifInMulticastPkts + ifInBroadcastPkts</code> ¹
<code>.aFrameCheckSequenceErrors</code>	<code>dot3StatsFCSErrors</code>
<code>.aAlignmentErrors</code>	<code>dot3StatsAlignmentErrors</code>
<code>.aOctetsTransmittedOK</code>	IF-MIB - <code>ifOutOctets</code> ¹
<code>.aFramesWithDeferredXmissions</code>	<code>dot3StatsDeferredTransmissions</code>
<code>.aLateCollisions</code>	<code>dot3StatsLateCollisions</code>
<code>.aFramesAbortedDueToXSColls</code>	<code>dot3StatsExcessiveCollisions</code>
<code>.aFramesLostDueToIntMACXmitError</code>	<code>dot3StatsInternalMacTransmitErrors</code>
<code>.aCarrierSenseErrors</code>	<code>dot3StatsCarrierSenseErrors</code>
<code>.aOctetsReceivedOK</code>	IF-MIB - <code>ifInOctets</code> ¹
<code>.aFramesLostDueToIntMACRcvError</code>	<code>dot3StatsInternalMacReceiveErrors</code>
<code>.aPromiscuousStatus</code>	IF-MIB - <code>ifPromiscuousMode</code>
<code>.aReadMulticastAddressList</code>	IF-MIB - <code>ifRcvAddressTable</code>
<code>.aMulticastFramesXmittedOK</code>	IF-MIB - <code>ifOutMulticastPkts</code> ¹
<code>.aBroadcastFramesXmittedOK</code>	IF-MIB - <code>ifOutBroadcastPkts</code> ¹
<code>.aMulticastFramesReceivedOK</code>	IF-MIB - <code>ifInMulticastPkts</code> ¹
<code>.aBroadcastFramesReceivedOK</code>	IF-MIB - <code>ifInBroadcastPkts</code> ¹
<code>.aFrameTooLongErrors</code>	<code>dot3StatsFrameTooLongs</code>
<code>.aReadWriteMACAddress</code>	IF-MIB - <code>ifPhysAddress</code>

¹Отметим, что счетчики октетов в IF-MIB не точно соответствуют счетчикам октетов IEEE 802.3 (см. параграф 3.2.5).

<i>Управляемый объект IEEE 802.3</i>	<i>Объект SNMP</i>
.aCollisionFrames	dot3CollFrequencies
.aDuplexStatus	dot3StatsDuplexStatus
.aRateControlAbility	dot3StatsRateControlAbility
.aRateControlStatus	dot3StatsRateControlStatus
.acAddGroupAddress	IF-MIB - ifRcvAddressTable
.acDeleteGroupAddress	IF-MIB - ifRcvAddressTable
.acExecuteSelfTest	dot3TestLoopBack
oPHYEntity	
.aPHYID	dot3StatsIndex или IF-MIB - ifIndex
.aSQETestErrors	dot3StatsSQETestErrors
.aSymbolErrorDuringCarrier	dot3StatsSymbolErrors
oMACControlEntity	
.aMACControlID	dot3StatsIndex или IF-MIB - ifIndex
.aMACControlFunctionsSupported	dot3ControlFunctionsSupported и dot3ControlFunctionsEnabled
.aUnsupportedOpcodesReceived	dot3ControlInUnknownOpcodes
oPAUSEEntity	
.aPAUSEMACCtrlFramesTransmitted	dot3OutPauseFrames
.aPAUSEMACCtrlFramesReceived	dot3InPauseFrames

Следует также обратить внимание на то, что счетчики пакетов IF-MIB не точно соответствуют определению счетчиков кадров в IEEE 802.3 (см. параграф 3.2.6).

Перечисленные ниже объекты управления IEEE 802.3 были удалены из этого модуля MIB на основании откликов разработчиков.

```

oMacEntity
  .aFramesWithExcessiveDeferral
  .aInRangeLengthErrors
  .aOutOfRangeLengthField
  .aMACEnableStatus
  .aTransmitEnableStatus
  .aMulticastReceiveStatus
  .acInitializeMAC

```

Причины удаления этих объектов подробно описаны в [RFC1369].

Перечисленные ниже объекты управления IEEE 802.3 не включены в MIB по указанным в таблице причинам.

<i>Управляемый объект IEEE 802.3</i>	<i>Причина исключения</i>
oMACEntity	
.aMACCapabilities	Может быть выведено из MAU-MIB - ifMauTypeListBits.
.aStretchRatio	Константа реализации.
oPHYEntity	
.aPhyType	Может быть выведено из MAU-MIB - ifMauType.
.aPhyTypeList	Может быть выведено из MAU-MIB - ifMauTypeListBits.
.aMIIDetect	Не считается полезным.
.aPhyAdminState	Можно получить состояние интерфейса из IF-MIB - ifAdminStatus и состояние MAU из MAU-MIB - ifMauStatus. Дополнительные состояния для PHY были сочтены бесполезными.
.acPhyAdminControl	Можно управлять состоянием интерфейса из IF-MIB - ifAdminStatus и состоянием MAU из MAU-MIB - ifMauStatus. Отдельное административное управление для PHY было сочтено бесполезным
oMACControlEntity	
.aMACControlFramesTransmitted	Может быть определено путем сложения значений счетчиков OutFrames для отдельных функций управления.
.aMACControlFramesReceived	Может быть определено путем сложения значений счетчиков InFrames для отдельных функций управления.
oPAUSEEntity	
.aPAUSELinkDelayAllowance	Не считается полезным.

4. Определения

```
EtherLike-MIB DEFINITIONS ::= BEGIN
```

IMPORTS

```
MODULE-IDENTITY, OBJECT-TYPE, OBJECT-IDENTITY,
Integer32, Counter32, Counter64, mib-2, transmission
FROM SNMPv2-SMI
MODULE-COMPLIANCE, OBJECT-GROUP
FROM SNMPv2-CONF
TruthValue
FROM SNMPv2-TC
ifIndex, InterfaceIndex
FROM IF-MIB;
```

etherMIB MODULE-IDENTITY

```
LAST-UPDATED "200309190000Z" -- 19 сентября 2003 г.
ORGANIZATION "IETF Ethernet Interfaces and Hub MIB
Working Group"
```

CONTACT-INFO

```
"WG E-mail: hubmib@ietf.org
To subscribe: hubmib-request@ietf.org
```

```
Chair: Dan Romascanu
Postal: Avaya Inc.
Atidum Technology Park, Bldg. 3
Tel Aviv 61131
Israel
Tel: +972 3 645 8414
E-mail: dromasca@avaya.com
```

```
Editor: John Flick
Postal: Hewlett-Packard Company
8000 Foothills Blvd. M/S 5557
Roseville, CA 95747-5557
USA
Tel: +1 916 785 4018
Fax: +1 916 785 1199
E-mail: johnf@rose.hp.com"
```

```
DESCRIPTION "Модуль MIB, описывающий базовые объекты для интерфейсов
типа Ethernet.
```

В этом модуле MIB используются приведенные ниже ссылки.

```
[IEEE 802.3 Std] указывает стандарт
IEEE Std 802.3, 2002 Edition: 'IEEE Standard
for Information technology -
Telecommunications and information exchange
between systems - Local and metropolitan
area networks - Specific requirements -
Part 3: Carrier sense multiple access with
collision detection (CSMA/CD) access method
and physical layer specifications', дополненный
стандартом IEEE Std 802.3ae-2002:
'Amendment: Media Access Control (MAC)
Parameters, Physical Layer, and Management
Parameters for 10 Gb/s Operation', август 2002 г.
```

Особый интерес представляет раздел 30, '10 Mb/s, 100 Mb/s, 1000 Mb/s, and 10 Gb/s Management'.

Copyright (C) The Internet Society (2003). Эта версия модуля MIB является частью RFC 3635, где указаны правовые аспекты."

```
REVISION "200309190000Z" -- 19 сентября 2003 г.
```

```
DESCRIPTION "Обновлено для поддержки интерфейсов 10 Гбит/с.
Это привело к перечисленным ниже изменениям.
```

- Обновлены описания dot3StatsAlignmentErrors и dot3StatsSymbolErrors с учетом поведения при скорости 10 Гбит/с.
- Добавлены dot3StatsRateControlAbility и dot3RateControlStatus для управления функцией Rate Control в WAN-приложениях 10 Гбит/с.

- Добавлены 64-битовые версии всех счетчиков для использования на высокоскоростных интерфейсах.
- Добавлены группы для новых объектов.
- Отменен объект etherStatsBaseGroup с разделением на etherStatsBaseGroup2 и etherStatsHalfDuplexGroup, чтобы интерфейсам, работающим лишь в полнодуплексном режиме, не нужно было поддерживать статистику для полудуплекса.
- Отменен объект dot3Compliance с заменой на dot3Compliance2, который включает данные о соответствии для новых групп объектов.

В дополнение к этому отменены объекты dot3Tests и dot3Errors по причине отсутствия стандартного метода их использования.

Эта версия опубликована в RFC 3635."

REVISION "199908240400Z" -- 24 августа 1999 г.
 DESCRIPTION "Обновлено с учетом поддержки интерфейсов 1000 Мбит/с и полнодуплексных интерфейсов.
 Эта версия опубликована в RFC 2665."

REVISION "199806032150Z" -- 3 июня 1998 г.
 DESCRIPTION "Обновлено для поддержки интерфейсов 100 Мбит/с.
 Эта версия опубликована в RFC 2358."

REVISION "199402030400Z" -- 3 февраля 1994 г.
 DESCRIPTION "Первоначальная версия, опубликованная в RFC 1650."
 ::= { mib-2 35 }

etherMIBObjects OBJECT IDENTIFIER ::= { etherMIB 1 }

dot3 OBJECT IDENTIFIER ::= { transmission 7 }

-- Группа статистики Ethernet

dot3StatsTable OBJECT-TYPE
 SYNTAX SEQUENCE OF Dot3StatsEntry
 MAX-ACCESS not-accessible
 STATUS current
 DESCRIPTION "Статистика для набора интерфейсов типа Ethernet, подключенных к конкретной системе, по одной строке для каждого подключенного интерфейса."
 ::= { dot3 2 }

dot3StatsEntry OBJECT-TYPE
 SYNTAX Dot3StatsEntry
 MAX-ACCESS not-accessible
 STATUS current
 DESCRIPTION "Статистика для конкретного интерфейса в среду типа Ethernet."
 INDEX { dot3StatsIndex }
 ::= { dot3StatsTable 1 }

Dot3StatsEntry ::=

```

SEQUENCE {
    dot3StatsIndex                InterfaceIndex,
    dot3StatsAlignmentErrors      Counter32,
    dot3StatsFCSErrors            Counter32,
    dot3StatsSingleCollisionFrames Counter32,
    dot3StatsMultipleCollisionFrames Counter32,
    dot3StatsSQETestErrors        Counter32,
    dot3StatsDeferredTransmissions Counter32,
    dot3StatsLateCollisions       Counter32,
    dot3StatsExcessiveCollisions  Counter32,
    dot3StatsInternalMacTransmitErrors Counter32,
    dot3StatsCarrierSenseErrors   Counter32,
    dot3StatsFrameTooLongs        Counter32,
    dot3StatsInternalMacReceiveErrors Counter32,
    dot3StatsEtherChipSet         OBJECT IDENTIFIER,
    dot3StatsSymbolErrors         Counter32,
    dot3StatsDuplexStatus          INTEGER,
    dot3StatsRateControlAbility   TruthValue,
    dot3StatsRateControlStatus    INTEGER
}

```

```
dot3StatsIndex OBJECT-TYPE
    SYNTAX      InterfaceIndex
    MAX-ACCESS  read-only    -- доступно лишь для чтения, поскольку
                            -- исходно это индекс SMIPv1.
    STATUS      current
    DESCRIPTION "Значение индекса, которое однозначно указывает
                интерфейс в среду типа Ethernet. Интерфейс,
                указанный конкретным значением этого индекса,
                является интерфейсом, указанным таким же значением
                ifIndex."
    REFERENCE  "RFC 2863, ifIndex"
    ::= { dot3StatsEntry 1 }
```

```
dot3StatsAlignmentErrors OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Counter32
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION "Число кадров, принятых на конкретном интерфейсе,
                у которых размер не равен целому числу октетов
                и проверка FCS не прошла.

                Значение, представленное экземпляром этого объекта,
                инкрементируется при возврате статуса alignmentError
                службой MAC подуровню LLC (или другому пользователю MAC).
                Принятые кадры, в которых имеется множество ошибок,
                в соответствии с соглашениями IEEE 802.3 Layer Management
                учитываются исключительно по статусу ошибки,
                представленному LLC.

                Этот счетчик не инкрементируется для схем группового
                кодирования, где число битов на группу превышает 4.

                Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот
                счетчик будет переполняться быстрее чем за 5 минут, если
                он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку
                это время может оказаться меньше периода опроса станции
                управления, для предотвращения потери информации станциям
                управления рекомендуется запрашивать объект
                dot3HCStatsAlignmentErrors для скоростей 10 Гбит/с и выше.

                При повторной инициализации системы управления и в других
                случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime,
                могут возникать разрывы в значении этого счетчика."
    REFERENCE  "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.7, aAlignmentErrors"
    ::= { dot3StatsEntry 2 }
```

```
dot3StatsFCSErrors OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Counter32
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION "Число кадров, принятых на конкретном интерфейсе,
                которые содержат целое число октетов, но не прошли
                проверку FCS. Это число не включает кадры с ошибкой
                frame-too-long или frame-too-short.

                Значение, представленное экземпляром этого объекта,
                инкрементируется при возврате статуса frameCheckError
                службой MAC подуровню LLC (или другому пользователю MAC).
                Принятые кадры, в которых имеется множество ошибок,
                в соответствии с соглашениями IEEE 802.3 Layer Management
                учитываются исключительно по статусу ошибки,
                представленному LLC.

                Примечание. Ошибки кодирования, обнаруженные физическим
                уровнем при скорости выше 10 Мбит/с, будут приводить
                к отказу при проверке FCS.

                Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот
                счетчик будет переполняться быстрее чем за 5 минут, если
                он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку
                это время может оказаться меньше периода опроса станции
                управления, для предотвращения потери информации станциям
                управления рекомендуется запрашивать объект
                dot3HCStatsFCSErrors для скоростей 10 Гбит/с и выше.

                При повторной инициализации системы управления и в других
```

случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.6, aFrameCheckSequenceErrors."
 ::= { dot3StatsEntry 3 }

dot3StatsSingleCollisionFrames OBJECT-TYPE
 SYNTAX Counter32
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS current
 DESCRIPTION "Число кадров, вовлеченных в один конфликт, а потом переданных.

Кадры, учтенные этим экземпляром счетчика, учитываются также соответствующим экземпляром ifOutUcastPkts, ifOutMulticastPkts или ifOutBroadcastPkts, но не учитываются соответствующим экземпляром объекта dot3StatsMultipleCollisionFrames.

Этот счетчик не инкрементируется при работе интерфейса в полнодуплексном режиме.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.3, aSingleCollisionFrames."
 ::= { dot3StatsEntry 4 }

dot3StatsMultipleCollisionFrames OBJECT-TYPE
 SYNTAX Counter32
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS current
 DESCRIPTION "Число кадров, вовлеченных в несколько конфликтов, а потом переданных.

Кадры, учтенные этим экземпляром счетчика, учитываются также соответствующим экземпляром ifOutUcastPkts, ifOutMulticastPkts или ifOutBroadcastPkts, но не учитываются соответствующим экземпляром объекта dot3StatsSingleCollisionFrames.

Этот счетчик не инкрементируется при работе интерфейса в полнодуплексном режиме.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.4, aMultipleCollisionFrames."
 ::= { dot3StatsEntry 5 }

dot3StatsSQETestErrors OBJECT-TYPE
 SYNTAX Counter32
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS current
 DESCRIPTION "Число ошибок SQE TEST, полученных на конкретном интерфейсе. Ошибка SQE TEST устанавливается в соответствии с правилами механизма обнаружения SQE в функции PLS Carrier Sense, как описано в параграфе 7.2.4.6 стандарта IEEE Std. 802.3 в редакции 2000 г.

Этот счетчик не инкрементируется на интерфейсах, работающих со скоростью выше 10 Мбит/с или в полнодуплексном режиме.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 7.2.4.6, also 30.3.2.1.4, aSQETestErrors."
 ::= { dot3StatsEntry 6 }

dot3StatsDeferredTransmissions OBJECT-TYPE
 SYNTAX Counter32
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS current
 DESCRIPTION "Число кадров, для которых первая попытка передачи на конкретном интерфейсе была задержана по причине занятости среды.

Значение, представленное экземпляром этого объекта, не учитывает кадры, вовлеченные в конфликты.

Этот счетчик не инкрементируется на интерфейсах, работающих в полнодуплексном режиме.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.9, aFramesWithDeferredXmissions."
 ::= { dot3StatsEntry 7 }

dot3StatsLateCollisions OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter32

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

DESCRIPTION "Число случаев, когда конфликт при передаче пакета на конкретном интерфейсе был обнаружен уже после интервала slotTime.

Число (запоздалых) конфликтов, представленное экземпляром этого счетчика, учитывается также в числе (обычных) конфликтов для связанной с конфликтами статистики.

Этот счетчик не инкрементируется на интерфейсах, работающих в полнодуплексном режиме.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.10, aLateCollisions."
 ::= { dot3StatsEntry 8 }

dot3StatsExcessiveCollisions OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter32

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

DESCRIPTION "Число кадров, для которых передача через конкретный интерфейс завершилась отказом по причине большого числа конфликтов.

Этот счетчик не инкрементируется на интерфейсах, работающих в полнодуплексном режиме.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.11, aFramesAbortedDueToXSColls."
 ::= { dot3StatsEntry 9 }

dot3StatsInternalMacTransmitErrors OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter32

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

DESCRIPTION "Число кадров, для которых передача через конкретный интерфейс завершилась отказом по причине ошибки передачи внутреннего подуровня MAC. Кадр учитывается экземпляром этого объекта лишь в том случае, когда он не учтен соответствующим экземпляром одного из объектов dot3StatsLateCollisions, dot3StatsExcessiveCollisions или dot3StatsCarrierSenseErrors.

Точный смысл значения, представленного экземпляром этого объекта, зависит от реализации. В частности, экземпляр этого объекта может представлять число ошибок передачи на конкретном интерфейсе, которое не учитывается в других местах.

Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот счетчик будет переполняться быстрее чем за 5 минут, если он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку это время может оказаться меньше периода опроса станции управления, для предотвращения потери информации станциям управления рекомендуется запрашивать объект

```

dot3HCStatsInternalMacTransmitErrors для скоростей
10 Гбит/с и выше.

При повторной инициализации системы управления и в других
случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime,
могут возникать разрывы в значении этого счетчика."
REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.12, aFramesLostDueToIntMACXmitError."
::= { dot3StatsEntry 10 }

dot3StatsCarrierSenseErrors OBJECT-TYPE
SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Число случаев, когда несущая была потеряна или не обнаружена
при попытке передачи кадра на конкретном интерфейсе.

Значение, представляемое экземпляром этого объекта,
инкрементируется не более одного раза на попытку
передачи, даже если потеря несущей наблюдается
несколько раз при попытке передачи.

Этот счетчик не инкрементируется на интерфейсах,
работающих в полнодуплексном режиме.

При повторной инициализации системы управления и в других
случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime,
могут возникать разрывы в значении этого счетчика."
REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.13, aCarrierSenseErrors."
::= { dot3StatsEntry 11 }

-- { dot3StatsEntry 12 } не назначен

dot3StatsFrameTooLongs OBJECT-TYPE
SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Число кадров, полученных на конкретном интерфейсе
с превышением максимально разрешенного размера кадров.

Значение, представленное экземпляром этого объекта,
инкрементируется при возврате статуса frameTooLong
сервисом MAC подуровню LLC (или другому пользователю
MAC). Принятые кадры, для которых наблюдается
множество ошибок, в соответствии с соглашениями
IEEE 802.3 Layer Management учитываются исключительно
по статусу ошибок, представленных подуровню LLC.

Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот
счетчик будет переполняться быстрее чем за 80 минут, если
он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку
это время может оказаться меньше периода опроса станции
управления, для предотвращения потери информации станциям
управления рекомендуется запрашивать объект
dot3HCStatsFrameTooLongs для скоростей 10 Гбит/с и выше.

При повторной инициализации системы управления и в других
случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime,
могут возникать разрывы в значении этого счетчика."
REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.25, aFrameTooLongErrors."
::= { dot3StatsEntry 13 }

-- { dot3StatsEntry 14 } не назначен

-- { dot3StatsEntry 15 } не назначен

dot3StatsInternalMacReceiveErrors OBJECT-TYPE
SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Число кадров, для которых прием на конкретном
интерфейсе привел к отказу в результате внутренней
ошибки приема подуровня MAC. Кадр учитывается
экземпляром этого объекта лишь в том случае, если
он не учтен соответствующим экземпляром объекта
dot3StatsFrameTooLongs, dot3StatsAlignmentErrors
или dot3StatsFCSErrors.

```

Точный смысл значения, представляемого экземпляром этого объекта зависит от реализации. В частности, этот экземпляр может представлять число ошибок приема на конкретном интерфейсе, не учтенных другими счетчиками.

Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот счетчик будет переполняться быстрее чем за 5 минут, если он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку это время может оказаться меньше периода опроса станции управления, для предотвращения потери информации станциям управления рекомендуется запрашивать объект dot3HCStatsInternalMacReceiveErrors для скоростей 10 Гбит/с и выше.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.15, aFramesLostDueToIntMACRcvError."
 ::= { dot3StatsEntry 16 }

dot3StatsEtherChipSet OBJECT-TYPE
 SYNTAX OBJECT IDENTIFIER
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS deprecated
 DESCRIPTION "***** Этот объект устарел *****"

Этот объект содержит OBJECT IDENTIFIER, который указывает набор микросхем, использованный для интерфейса. Интерфейсы типа Ethernet обычно создаются на базе нескольких разных микросхем. Разработчик MIB принимает решение о выборе микросхемы, указываемой этим объектом. Разработчику следует указывать микросхему, которую обычно называют контроллером доступа к среде (MAC). Если такую микросхему сложно определить, разработчику следует указать микросхему, собирающую реальную статистику приема и передачи, а также информацию об ошибках. Это позволит станции управления сопоставить статистику с предоставляющей ее микросхемой, что обеспечит возможность принимать во внимание известные аномалии этой микросхемы.

Этот объект устарел. Отклики разработчиков показывают, что его возможности в части отладки при возникновении проблем «в поле» ограничены, а издержки на администрирование реестра OID не оправданы."

::= { dot3StatsEntry 17 }

dot3StatsSymbolErrors OBJECT-TYPE
 SYNTAX Counter32
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS current
 DESCRIPTION "Для интерфейса, работающего со скоростью 100 Мбит/с, число некорректных символов данных при наличии несущей."

Для интерфейса, работающего в полудуплексном режиме со скоростью 1000 Мбит/с, число случаев приема сигнала занятости среды в течение интервала времени не меньше slotTime, когда происходило по меньшей мере одно событие, заставляющее PHY указать состояние 'Data reception error' или 'carrier extend error' на GMII.

Для интерфейса, работающего в полнодуплексном режиме со скоростью 1000 Мбит/с, число случаев приема сигнала занятости среды в течение интервала времени не меньше minFrameSize, когда происходило по меньшей мере одно событие, заставляющее PHY указать состояние 'Data reception error' на GMII.

Для интерфейса, работающего со скоростью 10 Гбит/с, число случаев приема сигнала занятости среды в течение интервала времени не меньше minFrameSize, когда происходило по меньшей мере одно, заставляющее PHY указать состояние 'Receive Error' на XGMII.

Значение, представленное экземпляром этого объекта, инкрементируется не более одного раза для связанного с несущей события, даже при наличии множества ошибок в одном событии. Счетчик не инкрементируется при наличии конфликта (collision).

Этот счетчик не инкрементируется при работе интерфейса со скоростью 10 Мбит/с.

Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот счетчик будет переполняться быстрее чем за 5 минут, если он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку это время может оказаться меньше периода опроса станции управления, для предотвращения потери информации станциям управления рекомендуется запрашивать объект dot3HCStatsSymbolErrors для скоростей 10 Гбит/с и выше.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.2.1.5, aSymbolErrorDuringCarrier."
 ::= { dot3StatsEntry 18 }

dot3StatsDuplexStatus OBJECT-TYPE

SYNTAX INTEGER {
 unknown(1),
 halfDuplex(2),
 fullDuplex(3)
 }

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

DESCRIPTION "Текущий режим работы объекта MAC. Значение unknown показывает, что текущий режим дуплекса не может быть определен.

Управление режимом дуплекса обеспечивается через MAU MIB. Когда интерфейс не поддерживает автосогласование или оно отключено, управление режимом дуплекса происходит с использованием ifMauDefaultType. При поддерживаемом и включенном автосогласовании режим дуплекса контролируется с помощью ifMauAutoNegAdvertisedBits. В обоих случаях текущий режим отражается в обоих этих объектах и ifMauType.

Отметим, что этот объект представляет избыточную информацию в ifMauType. Обычно избыточности следует избегать, однако в этом экземпляре избыточность позволяет управляющему приложению определить режим дуплекса на интерфейсе без знания всех возможных значений ifMauType. Это сочтено достаточным основанием для избыточности."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.32, aDuplexStatus."
 ::= { dot3StatsEntry 19 }

dot3StatsRateControlAbility OBJECT-TYPE

SYNTAX TruthValue

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

DESCRIPTION "Значение true для интерфейсов, работающих со скоростью выше 1000 Мбит/с, которые поддерживают Rate Control за счет снижения средней скорости подуровня MAC с достаточной дискретностью, false - в остальных случаях."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.33, aRateControlAbility."
 ::= { dot3StatsEntry 20 }

dot3StatsRateControlStatus OBJECT-TYPE

SYNTAX INTEGER {
 rateControlOff(1),
 rateControlOn(2),
 unknown(3)
 }

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

DESCRIPTION "Текущий режим Rate Control на подуровне MAC данного интерфейса."

```

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.34, aRateControlStatus."
 ::= { dot3StatsEntry 21 }

-- Группа статистики конфликтов для интерфейсов типа Ethernet

-- Реализация этой группы не обязательна.
-- Группа подходит для всех систем, где имеются нужные измерители.

dot3CollTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX      SEQUENCE OF Dot3CollEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION "Набор гистограмм конфликтов для заданного множества
                интерфейсов."
    REFERENCE   "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.30, aCollisionFrames."
    ::= { dot3 5 }

dot3CollEntry OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Dot3CollEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION "Ячейка гистограммы конфликтов на уровне кадра
                для конкретного интерфейса. Экземпляр этого
                объекта представляет частоту, с которой кадры
                MAC сталкивались с конфликтами при передаче
                (успешной или неудачной) в среду."
    INDEX       { ifIndex, dot3CollCount }
    ::= { dot3CollTable 1 }

Dot3CollEntry ::=
    SEQUENCE {
        dot3CollCount      Integer32,
        dot3CollFrequencies Counter32
    }

-- { dot3CollEntry 1 } больше не применяется

dot3CollCount OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Integer32 (1..16)
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION "Число конфликтов при доступе к среде, для
                которого конкретная ячейка гистограммы конфликтов
                представляет частоту конфликтов на отдельном
                интерфейсе."
    ::= { dot3CollEntry 2 }

dot3CollFrequencies OBJECT-TYPE
    SYNTAX      Counter32
    MAX-ACCESS  read-only
    STATUS      current
    DESCRIPTION "Число отдельных кадров MAC, которые при передаче
                (успешной или неудачной) на конкретном интерфейсе
                столкнулись с числом конфликтов, в совпадающим
                со значением связанного с интерфейсом объекта
                dot3CollCount.

                Например, кадры, которые переданы на интерфейсе 77
                после ровно 4 конфликтов, будут указываться путем
                инкрементирования только dot3CollFrequencies.77.4.
                Другие экземпляры dot3CollFrequencies при этом не
                будут инкрементироваться.

                Этот счетчик не инкрементируется при работе
                интерфейса в полудуплексном режиме.

                При повторной инициализации системы управления и в других
                случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime,
                могут возникнуть разрывы в значении этого счетчика."
    ::= { dot3CollEntry 3 }

dot3ControlTable OBJECT-TYPE
    SYNTAX      SEQUENCE OF Dot3ControlEntry
    MAX-ACCESS  not-accessible
    STATUS      current
    DESCRIPTION "Таблица с описанием и данными о состоянии

```



```

подуровня MAC Control на интерфейсах типа
Ethernet, подключенных к конкретной системе.
Таблица содержит одну строку для каждого
интерфейса типа Ethernet, который реализует
подуровень MAC Control. Если в системе лишь
часть интерфейсов типа Ethernet реализует
подуровень MAC Control, число строк
в таблице будет меньше dot3StatsTable."
 ::= { dot3 9 }

dot3ControlEntry OBJECT-TYPE
SYNTAX      Dot3ControlEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION "Запись таблицы, содержащая информацию о подуровне
            MAC Control на отдельном интерфейсе типа Ethernet."
INDEX       { dot3StatsIndex }
 ::= { dot3ControlTable 1 }

Dot3ControlEntry ::=
SEQUENCE {
    dot3ControlFunctionsSupported      BITS,
    dot3ControlInUnknownOpcodes       Counter32,
    dot3HCControlInUnknownOpcodes     Counter64
}

dot3ControlFunctionsSupported OBJECT-TYPE
SYNTAX      BITS {
    pause(0)    -- управление потоком данных 802.3
}
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION "Список функций MAC Control, реализованных
            на этом интерфейсе."
REFERENCE   "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.3.2,
            aMACControlFunctionsSupported."
 ::= { dot3ControlEntry 1 }

dot3ControlInUnknownOpcodes OBJECT-TYPE
SYNTAX      Counter32
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION "Число принятых на данном интерфейсе кадров MAC Control,
            которые содержат код не поддерживаемой устройством операции.

            Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот
            счетчик будет переполняться быстрее чем за 5 минут, если
            он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку
            это время может оказаться меньше периода опроса станции
            управления, для предотвращения потери информации станциям
            управления рекомендуется запрашивать объект
            dot3HCControlInUnknownOpcodes для скоростей 10 Гбит/с и выше.

            При повторной инициализации системы управления и в других
            случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime,
            могут возникать разрывы в значении этого счетчика."
REFERENCE   "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.3.5, aUnsupportedOpcodesReceived"
 ::= { dot3ControlEntry 2 }

dot3HCControlInUnknownOpcodes OBJECT-TYPE
SYNTAX      Counter64
MAX-ACCESS  read-only
STATUS      current
DESCRIPTION "Число принятых на данном интерфейсе кадров MAC Control,
            которые содержат код не поддерживаемой устройством операции.

            Это 64-битовая версия счетчика dot3ControlInUnknownOpcodes.
            Ее следует использовать на интерфейсах 10 Гбит/с и выше.

            При повторной инициализации системы управления и в других
            случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime,
            могут возникать разрывы в значении этого счетчика."
REFERENCE   "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.3.5, aUnsupportedOpcodesReceived"
 ::= { dot3ControlEntry 3 }

dot3PauseTable OBJECT-TYPE

```

```

SYNTAX      SEQUENCE OF Dot3PauseEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION "Таблица с описанием и данными о состоянии функции
MAC Control PAUSE на интерфейсах типа Ethernet,
подключенных к конкретной системе. Таблица содержит
по одной строке для каждого интерфейса типа Ethernet,
который поддерживает функцию MAC Control PAUSE
(т. е. бит pause установлен в соответствующем
экземпляре dot3ControlFunctionsSupported). Если
часть интерфейсов типа Ethernet не реализует
функцию MAC Control PAUSE (например, если некоторые
интерфейсы работают лишь в полнодуплексном режиме),
число строк таблицы будет меньше dot3StatsTable."
 ::= { dot3 10 }

```

dot3PauseEntry OBJECT-TYPE

```

SYNTAX      Dot3PauseEntry
MAX-ACCESS  not-accessible
STATUS      current
DESCRIPTION "Запись таблицы, содержащая информацию о функции
MAC Control PAUSE на одном интерфейсе типа Ethernet."
INDEX       { dot3StatsIndex }
 ::= { dot3PauseTable 1 }

```

Dot3PauseEntry ::=

```

SEQUENCE {
    dot3PauseAdminMode      INTEGER,
    dot3PauseOperMode       INTEGER,
    dot3InPauseFrames       Counter32,
    dot3OutPauseFrames      Counter32,
    dot3HCInPauseFrames     Counter64,
    dot3HCOutPauseFrames    Counter64
}

```

dot3PauseAdminMode OBJECT-TYPE

```

SYNTAX      INTEGER {
                disabled(1),
                enabledXmit(2),
                enabledRcv(3),
                enabledXmitAndRcv(4)
            }

```

MAX-ACCESS read-write

STATUS current

DESCRIPTION "Этот объект используется для настройки принятого по умолчанию административного режима PAUSE для интерфейса.

Этот объект представляет административно настраиваемый режим PAUSE для данного интерфейса. Если автосогласование выключено или не реализовано для активного MAU на данном интерфейсе, значение этого объекта определяет рабочий режим PAUSE на интерфейсе, когда он работает в полнодуплексном режиме. В таких случаях установка этого объекта будет переводить интерфейс в указанный режим.

Если автосогласование реализовано и включено для MAU на этом интерфейсе, режим PAUSE для интерфейса определяется автосогласованием, а значение этого объекта указывает режим, в который интерфейс автоматически перейдет при запрете автосогласования. Отметим, что при работающем автосогласовании административный контроль над режимом PAUSE может быть реализован с помощью объекта ifMauAutoNegCapAdvertisedBits в MAU-MIB.

Отметим, что значение этого объекта игнорируется, если интерфейс не работает в полнодуплексном режиме.

Попытка установить для этого объекта значение enabledXmit(2) или enabledRcv(3) приведет к отказу, если интерфейс не может работать быстрее 100 Мбит/с."

```
 ::= { dot3PauseEntry 1 }

```

dot3PauseOperMode OBJECT-TYPE

```

SYNTAX      INTEGER {
                disabled(1),
                enabledXmit(2),

```

```

        enabledRcv(3),
        enabledXmitAndRcv(4)
    }
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Этот объект отражает текущий режим PAUSE на
интерфейсе, определяемый (1) результатом функции
автосогласования или (2) значением dot3PauseAdminMode,
если автосогласование не включено или не реализовано
для активного MAU на интерфейсе. Интерфейсы,
работающие со скоростью не более 100 Мбит/с,
никогда не будут возвращать enabledXmit(2) или
enabledRcv(3). Интерфейсы в полнодуплексном режиме
всегда будут возвращать disabled(1). Интерфейсам, где
автоопределение включено, но еще не завершено,
следует возвращать значение disabled(1)."
```

```
 ::= { dot3PauseEntry 2 }
```

dot3InPauseFrames ОБЪЕКТ-ТИП

```

SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Число полученных на интерфейсе кадров MAC Control
с кодом операции PAUSE.
```

Этот счетчик не инкрементируется при работе интерфейса в полудуплексном режиме.

Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот счетчик будет переполняться быстрее чем за 5 минут, если он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку это время может оказаться меньше периода опроса станции управления, для предотвращения потери информации станциям управления рекомендуется запрашивать объект dot3HCInPauseFrames для скоростей 10 Гбит/с и выше.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

```

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.4.3, aPAUSEMACCtrlFramesReceived."
 ::= { dot3PauseEntry 3 }
```

dot3OutPauseFrames ОБЪЕКТ-ТИП

```

SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Число переданных интерфейсом кадров MAC Control
с кодом операции PAUSE.
```

Этот счетчик не инкрементируется при работе интерфейса в полудуплексном режиме.

Для интерфейсов, работающих на скорости 10 Гбит/с, этот счетчик будет переполняться быстрее чем за 5 минут, если он инкрементируется с максимальной скоростью. Поскольку это время может оказаться меньше периода опроса станции управления, для предотвращения потери информации станциям управления рекомендуется запрашивать объект dot3HCOutPauseFrames для скоростей 10 Гбит/с и выше.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

```

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.4.2, aPAUSEMACCtrlFramesTransmitted."
 ::= { dot3PauseEntry 4 }
```

dot3HCInPauseFrames ОБЪЕКТ-ТИП

```

SYNTAX Counter64
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Число полученных на интерфейсе кадров MAC Control
с кодом операции PAUSE.
```

Этот счетчик не инкрементируется при работе интерфейса в полудуплексном режиме.

Это 64-битовая версия dot3InPauseFrames, которую следует применять для интерфейсов 10 Гбит/с и быстрее.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.4.3, aPAUSEMACCtrlFramesReceived."
 ::= { dot3PauseEntry 5 }

dot3HCOutPauseFrames OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter64
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS current
 DESCRIPTION "Число переданных интерфейсом кадров MAC Control с кодом операции PAUSE.

Этот счетчик не инкрементируется при работе интерфейса в полудуплексном режиме.

Это 64-битовая версия dot3OutPauseFrames, которую следует применять для интерфейсов 10 Гбит/с и быстрее.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.4.2, aPAUSEMACCtrlFramesTransmitted."
 ::= { dot3PauseEntry 6 }

dot3HCStatsTable OBJECT-TYPE

SYNTAX SEQUENCE OF Dot3HCStatsEntry
 MAX-ACCESS not-accessible
 STATUS current
 DESCRIPTION "Таблица, содержащая 64-битовые варианты счетчиков ошибок из dot3StatsTable. 32-битовые варианты этих счетчиков могут достаточно быстро переполняться на высокоскоростных интерфейсах Ethernet. В этой таблице содержатся 64-битовые счетчики, применимые к полнодуплексным интерфейсам, поскольку интерфейсы типа Ethernet со скоростью 10 Гбит/с и выше не поддерживают полудуплексный режим, а среди интерфейсов 1000 Мбит/с такая поддержка встречается редко.

Записи этой таблицы рекомендуются для интерфейсов, работающих со скоростью не менее 1000 Мбит/с, и требуются для интерфейсов, способных работать со скоростью 10 Гбит/с и выше. Более медленным интерфейсам типа Ethernet записи этой таблицы не нужны, поэтому их число может быть меньше числа записей в dot3StatsTable. Однако реализации, поддерживающие интерфейсы с разными скоростями, могут поддерживать в таблице записи для всех интерфейсов типа Ethernet."

::= { dot3 11 }

dot3HCStatsEntry OBJECT-TYPE

SYNTAX Dot3HCStatsEntry
 MAX-ACCESS not-accessible
 STATUS current
 DESCRIPTION "Запись с 64-битовой статистикой для одного интерфейса типа Ethernet."
 INDEX { dot3StatsIndex }
 ::= { dot3HCStatsTable 1 }

Dot3HCStatsEntry ::=

```
SEQUENCE {
    dot3HCStatsAlignmentErrors      Counter64,
    dot3HCStatsFCSErrors            Counter64,
    dot3HCStatsInternalMacTransmitErrors Counter64,
    dot3HCStatsFrameTooLongs       Counter64,
    dot3HCStatsInternalMacReceiveErrors Counter64,
    dot3HCStatsSymbolErrors        Counter64
}
```

dot3HCStatsAlignmentErrors OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter64
 MAX-ACCESS read-only
 STATUS current

DESCRIPTION "Число принятых на определенном интерфейсе кадров с нецелым числом октетов, не прошедших проверку FCS.

Значение, представленное экземпляром этого объекта, инкрементируется при возврате статуса alignmentError службой MAC подуровню LLC (или другому пользователю MAC). Принятые кадры, в которых имеется множество ошибок, в соответствии с соглашениями IEEE 802.3 Layer Management учитываются исключительно по статусу ошибки, представленному LLC.

Этот счетчик не инкрементируется для схем группового кодирования, где число битов на группу превышает 4.

Этот счетчик является 64-битовой версией dot3StatsAlignmentErrors, которую следует использовать для интерфейсов 10 Гбит/с или быстрее.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.7, aAlignmentErrors" ::= { dot3HCStatsEntry 1 }

dot3HCStatsFCSErrors OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter64

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

DESCRIPTION "Число кадров, принятых на конкретном интерфейсе, которые содержат целое число октетов, но не прошли проверку FCS. Это число не включает кадры с ошибкой frame-too-long или frame-too-short.

Значение, представленное экземпляром этого объекта, инкрементируется при возврате статуса frameCheckError службой MAC подуровню LLC (или другому пользователю MAC). Принятые кадры, в которых имеется множество ошибок, в соответствии с соглашениями IEEE 802.3 Layer Management учитываются исключительно по статусу ошибки, представленному LLC.

Примечание. Ошибки кодирования, обнаруженные физическим уровнем при скорости выше 10 Мбит/с, будут приводить к отказу при проверке FCS.

Этот счетчик является 64-битовой версией dot3StatsFCSErrors, которую следует использовать для интерфейсов 10 Гбит/с или быстрее.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.6, aFrameCheckSequenceErrors." ::= { dot3HCStatsEntry 2 }

dot3HCStatsInternalMacTransmitErrors OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter64

MAX-ACCESS read-only

STATUS current

DESCRIPTION "Число кадров, для которых передача на конкретном интерфейсе привела к отказу в результате внутренней ошибки приема подуровня MAC. Кадр учитывается экземпляром этого объекта лишь в том случае, если он не учтен соответствующим экземпляром объекта dot3StatsLateCollisions, dot3StatsExcessiveCollisions или dot3StatsCarrierSenseErrors.

Точный смысл значения, представляемого экземпляром этого объекта зависит от реализации. В частности, этот экземпляр может представлять число ошибок приема на конкретном интерфейсе, не учтенных другими счетчиками.

Этот счетчик является 64-битовой версией dot3StatsInternalMacTransmitErrors, которую следует использовать для интерфейсов 10 Гбит/с или быстрее.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением `ifCounterDiscontinuityTime`, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.12, `aFramesLostDueToIntMACXmitError`."
 ::= { dot3HCStatsEntry 3 }

dot3HCStatsFrameTooLong OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter64
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Число кадров, полученных на конкретном интерфейсе с превышением максимально разрешенного размера кадров."

Значение, представленное экземпляром этого объекта, инкрементируется при возврате статуса `frameTooLong` сервисом MAC подуровню LLC (или другому пользователю MAC). Принятые кадры, для которых наблюдается множество ошибок, в соответствии с соглашениями IEEE 802.3 Layer Management учитываются исключительно по статусу ошибок, представленных подуровню LLC.

Этот счетчик является 64-битовой версией `dot3StatsFrameTooLongs`, которую следует использовать для интерфейсов 10 Гбит/с или быстрее.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением `ifCounterDiscontinuityTime`, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.25, `aFrameTooLongErrors`."
 ::= { dot3HCStatsEntry 4 }

dot3HCStatsInternalMacReceiveErrors OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter64
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Число кадров, для которых прием на конкретном интерфейсе привел к отказу в результате внутренней ошибки приема подуровня MAC. Кадр учитывается экземпляром этого объекта лишь в том случае, если он не учтен соответствующим экземпляром объекта `dot3StatsFrameTooLongs`, `dot3StatsAlignmentErrors` или `dot3StatsFCSErrors`."

Точный смысл значения, представляемого экземпляром этого объекта зависит от реализации. В частности, этот экземпляр может представлять число ошибок приема на конкретном интерфейсе, не учтенных другими счетчиками.

Этот счетчик является 64-битовой версией `dot3StatsInternalMacReceiveErrors`, которую следует использовать для интерфейсов 10 Гбит/с или быстрее.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением `ifCounterDiscontinuityTime`, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.1.1.15, `aFramesLostDueToIntMACRcvError`."
 ::= { dot3HCStatsEntry 5 }

dot3HCStatsSymbolErrors OBJECT-TYPE

SYNTAX Counter64
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION "Для интерфейса, работающего со скоростью 100 Мбит/с, число некорректных символов данных при наличии несущей."

Для интерфейса, работающего в полудуплексном режиме со скоростью 1000 Мбит/с, число случаев приема сигнала занятости среды в течение интервала времени не меньше `slotTime`, когда происходило по меньшей мере одно событие, заставляющее PHY указать состояние 'Data reception error' или 'carrier extend error' на GMII.

Для интерфейса, работающего в полнодуплексном режиме со скоростью 1000 Мбит/с, число случаев приема сигнала занятости среды в течение интервала времени не меньше `minFrameSize`, когда происходило по меньшей мере одно

событие, заставляющее PHY указать состояние 'Data reception error' на GMII.

Для интерфейса, работающего со скоростью 10 Гбит/с, число случаев приема сигнала занятости среды в течение интервала времени не меньше minFrameSize, когда происходило по меньшей мере одно, заставляющее PHY указать состояние 'Receive Error' на XGMII.

Значение, представленное экземпляром этого объекта, инкрементируется не более одного раза для связанного с несущей события, даже при наличии множества ошибок в одном событии. Счетчик не инкрементируется при наличии конфликта (collision).

Этот счетчик является 64-битовой версией dot3StatsSymbolErrors, которую следует использовать для интерфейсов 10 Гбит/с или быстрее.

При повторной инициализации системы управления и в других случаях, указанных значением ifCounterDiscontinuityTime, могут возникать разрывы в значении этого счетчика."

```
REFERENCE "[IEEE 802.3 Std.], 30.3.2.1.5, aSymbolErrorDuringCarrier."
 ::= { dot3HCStatsEntry 6 }

-- Тесты 802.3

dot3Tests OBJECT IDENTIFIER ::= { dot3 6 }

dot3Errors OBJECT IDENTIFIER ::= { dot3 7 }

-- Тест TDR

dot3TestTdr OBJECT-IDENTITY
  STATUS      deprecated
  DESCRIPTION "***** Это отождествление отменено *****

Тест TDR1 относится к интерфейсам Ethernet типов 10Base5 и 10Base2. Значение TDR может быть полезно при определении приблизительного расстояния до точки повреждения кабеля. Имеет смысл выполнять этот тест несколько раз для получения более точного значения TDR.

Тест TDR возвращает в качестве результата временной интервал в периодах частоты 10 МГц или блоках 100 нсек между началом передачи теста TDR и последующим обнаружением конфликта или потери (deassertion) несущей. При успешном завершении теста TDR результат сохраняется как значение соответствующего результата в объекте фирменной MIB производителя, а OBJECT IDENTIFIER этого экземпляра сохраняется в соответствующем экземпляре объекта с результатом теста (тем самым указывается сохранение результата).

Это отождествление объекта устарело, поскольку ifTestTable в IF-MIB была отменена и больше нет стандартного механизма инициирования теста интерфейса. В результате не осталось стандартного способа использования этого отождествления объекта."

 ::= { dot3Tests 1 }
```

```
-- Loopback-тест
```

```
dot3TestLoopBack OBJECT-IDENTITY
  STATUS      deprecated
  DESCRIPTION "***** Это отождествление отменено *****
```

Этот тест настраивает контроллер MAC и организует внутренний шлейф (петлю) для проверки памяти, пути данных и логики контроллера MAC. Шлейфовый тест может выполняться только для отключенного интерфейса. По завершении теста контроллер MAC следует инициализировать заново для сетевых операций, сохраняя его в состоянии offline.

¹Time-Domain Reflectometry

При возникновении ошибки во время теста соответствующий объект результата будет показывать этот отказ.
 Для обеспечения дополнительной информации о результатах проверки могут использоваться объекты с OBJECT IDENTIFIER dot3ErrorInitError и dot3ErrorLoopbackError, значения которых отражают результат проверки.

Это отождествление объекта устарело, поскольку ifTestTable в IF-MIB признан устаревшим и больше нет стандартного механизма инициирования теста интерфейса. В результате не осталось стандартного способа использования этого отождествления объекта."

```
::= { dot3Tests 2 }
```

```
dot3ErrorInitError OBJECT-IDENTITY
```

```
STATUS deprecated
```

```
DESCRIPTION "***** Это отождествление отменено *****
```

Невозможно инициализировать контроллер MAC для теста.

Это отождествление объекта устарело, поскольку ifTestTable в IF-MIB была отменена и больше нет стандартного механизма инициирования теста интерфейса. В результате не осталось стандартного способа использования этого отождествления объекта."

```
::= { dot3Errors 1 }
```

```
dot3ErrorLoopbackError OBJECT-IDENTITY
```

```
STATUS deprecated
```

```
DESCRIPTION "***** Это отождествление отменено *****
```

Данные не были получены (или приняты с ошибками) в тесте loopback.

Это отождествление объекта устарело, поскольку ifTestTable в IF-MIB была отменена и больше нет стандартного механизма инициирования теста интерфейса. В результате не осталось стандартного способа использования этого отождествления объекта."

```
::= { dot3Errors 2 }
```

```
-- { dot3 8 }, дерево dot3ChipSets, если определено в [RFC2666]
```

```
-- информация о соответствии
```

```
etherConformance OBJECT IDENTIFIER ::= { etherMIB 2 }
```

```
etherGroups OBJECT IDENTIFIER ::= { etherConformance 1 }
```

```
etherCompliances OBJECT IDENTIFIER ::= { etherConformance 2 }
```

```
-- заявления о соответствии
```

```
etherCompliance MODULE-COMPLIANCE
```

```
STATUS deprecated
```

```
DESCRIPTION "***** Это соответствие отменено *****
```

Заявление о соответствии для элементов управляемой сети с интерфейсами типа Ethernet.

Это соответствие заменено dot3Compliance."

```
MODULE -- данный модуль
```

```
MANDATORY-GROUPS { etherStatsGroup }
```

```
GROUP etherCollisionTableGroup
```

```
DESCRIPTION "Эта группа не обязательна. Она подходит для всех систем с нужными измерителями. Настоятельно рекомендуется реализация таких систем."
```

```
::= { etherCompliances 1 }
```

```
ether100MbsCompliance MODULE-COMPLIANCE
```

```
STATUS deprecated
```

```
DESCRIPTION "***** Это соответствие отменено *****
```

Заявление о соответствии для элементов управляемой сети с интерфейсами типа Ethernet 100 Мбит/с.

Это соответствие заменено dot3Compliance."

```

MODULE -- данный модуль
  MANDATORY-GROUPS { etherStats100MbsGroup }

  GROUP      etherCollisionTableGroup
  DESCRIPTION "Эта группа не обязательна. Она подходит для
              всех систем с нужными измерителями. Настоятельно
              рекомендуется реализация таких систем."
  ::= { etherCompliances 2 }

dot3Compliance MODULE-COMPLIANCE
  STATUS      deprecated
  DESCRIPTION "***** Это соответствие отменено *****

              Заявление о соответствии для элементов управляемой
              сети с интерфейсами типа Ethernet.

              Это соответствие заменено dot3Compliance2."

MODULE -- данный модуль
  MANDATORY-GROUPS { etherStatsBaseGroup }

  GROUP      etherDuplexGroup
  DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
              типа Ethernet, которые способны работать
              в полдуплексном режиме. Настоятельно
              рекомендуется для всех интерфейсов
              типа Ethernet."

  GROUP      etherStatsLowSpeedGroup
  DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
              типа Ethernet, которые способны работать
              со скоростью до 10 Мбит/с в полдуплексном режиме."

  GROUP      etherStatsHighSpeedGroup
  DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
              типа Ethernet, которые способны работать
              со скоростью 100 Мбит/с и выше."

  GROUP      etherControlGroup
  DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
              типа Ethernet, которые поддерживают
              подуровень MAC Control."

  GROUP      etherControlPauseGroup
  DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
              типа Ethernet, которые поддерживают
              функцию MAC Control PAUSE."

  GROUP      etherCollisionTableGroup
  DESCRIPTION "Эта группа не обязательна. Она подходит для
              всех интерфейсов типа Ethernet, которые
              способны работать в полдуплексном режиме и
              имеют нужные измерители. Настоятельно рекомендуется
              реализовать группу во всех системах
              с такими интерфейсами."
  ::= { etherCompliances 3 }

dot3Compliance2 MODULE-COMPLIANCE
  STATUS      current
  DESCRIPTION "Заявление о совместимости для элементов
              управляемой сети с интерфейсами типа Ethernet.

              Отметим, что соответствие с этим модулем MIB
              требует соответствия с заявлением ifCompliance3
              MODULE-COMPLIANCE в IF-MIB (RFC2863). Кроме того,
              этот модуль MIB требует соответствия с заявлением
              mauModIfComp13 MODULE-COMPLIANCE в MAU-MIB (RFC3636)."
```

```

MODULE -- данный модуль
  MANDATORY-GROUPS { etherStatsBaseGroup2 }
```

```

  GROUP      etherDuplexGroup
  DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
              типа Ethernet, которые способны работать
```

```

        в полнодуплексном режиме.
        Настоятельно рекомендуется для всех
        интерфейсов типа Ethernet."

GROUP      etherRateControlGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые способны работать
            со скоростями выше 1000 Мбит/с.
            Настоятельно рекомендуется для всех
            интерфейсов типа Ethernet."

GROUP      etherStatsLowSpeedGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые способны работать
            со скоростью до 10 Мбит/с в полудуплексном режиме."

GROUP      etherStatsHighSpeedGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые способны работать
            со скоростью 100 Мбит/с и выше."

GROUP      etherStatsHalfDuplexGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые способны работать
            в полнодуплексном режиме."

GROUP      etherHCStatsGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые способны работать
            со скоростью 10 Гбит/с и выше.
            Рекомендуется для всех интерфейсов типа
            Ethernet, способных работать со скоростью
            1000 Мбит/с и выше."

GROUP      etherControlGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые поддерживают подуровень
            MAC Control."

GROUP      etherHCControlGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые поддерживают подуровень
            MAC Control и могут работать со скоростью
            10 Гбит/с и выше."

GROUP      etherControlPauseGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые поддерживают функцию
            MAC Control PAUSE."

GROUP      etherHCControlPauseGroup
DESCRIPTION "Эта группа обязательна для всех интерфейсов
            типа Ethernet, которые поддерживают функцию
            MAC Control PAUSE и могут работать со скоростью
            10 Гбит/с и выше."

GROUP      etherCollisionTableGroup
DESCRIPTION "Эта группа не обязательна. Она подходит для
            всех интерфейсов типа Ethernet, которые
            способны работать в полудуплексном режиме и
            имеют нужные измерители. Настоятельно рекомендуется
            реализовать группу во всех системах
            с такими интерфейсами."

 ::= { etherCompliances 4 }

-- модули соответствия

etherStatsGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3StatsIndex,
              dot3StatsAlignmentErrors,
              dot3StatsFCSErrors,
              dot3StatsSingleCollisionFrames,
              dot3StatsMultipleCollisionFrames,
              dot3StatsSQETestErrors,
              dot3StatsDeferredTransmissions,
              dot3StatsLateCollisions,

```

```

dot3StatsExcessiveCollisions,
dot3StatsInternalMacTransmitErrors,
dot3StatsCarrierSenseErrors,
dot3StatsFrameTooLongs,
dot3StatsInternalMacReceiveErrors,
dot3StatsEtherChipSet
}
STATUS deprecated
DESCRIPTION "***** Эта группа отменена *****

Набор объектов, обеспечивающих информацию,
применимую ко всем интерфейсам типа Ethernet.

Эта группа заменена группами etherStatsBaseGroup и
etherStatsLowSpeedGroup."
::= { etherGroups 1 }

etherCollisionTableGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS { dot3CollFrequencies }
STATUS current
DESCRIPTION "Набор объектов, представляющих гистограмму пакетов,
успешно переданных после N конфликтов."
::= { etherGroups 2 }

etherStats100MbsGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS { dot3StatsIndex,
dot3StatsAlignmentErrors,
dot3StatsFCSErrors,
dot3StatsSingleCollisionFrames,
dot3StatsMultipleCollisionFrames,
dot3StatsDeferredTransmissions,
dot3StatsLateCollisions,
dot3StatsExcessiveCollisions,
dot3StatsInternalMacTransmitErrors,
dot3StatsCarrierSenseErrors,
dot3StatsFrameTooLongs,
dot3StatsInternalMacReceiveErrors,
dot3StatsEtherChipSet,
dot3StatsSymbolErrors
}
STATUS deprecated
DESCRIPTION "***** Эта группа отменена *****

Набор объектов, обеспечивающих информацию, применимую
к интерфейсам типа Ethernet 100 Мбит/с.

Эта группа объектов заменена группами
etherStatsBaseGroup и etherStatsHighSpeedGroup."
::= { etherGroups 3 }

etherStatsBaseGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS { dot3StatsIndex,
dot3StatsAlignmentErrors,
dot3StatsFCSErrors,
dot3StatsSingleCollisionFrames,
dot3StatsMultipleCollisionFrames,
dot3StatsDeferredTransmissions,
dot3StatsLateCollisions,
dot3StatsExcessiveCollisions,
dot3StatsInternalMacTransmitErrors,
dot3StatsCarrierSenseErrors,
dot3StatsFrameTooLongs,
dot3StatsInternalMacReceiveErrors
}
STATUS deprecated
DESCRIPTION "***** Эта группа отменена *****

Набор объектов, обеспечивающих информацию,
применимую ко всем интерфейсам типа Ethernet.

Эта группа была заменена группами
etherStatsBaseGroup2 и etherStatsHalfDuplexGroup,
чтобы разделить объекты, которые должны быть
реализованы для всех интерфейсов типа Ethernet,
и объекты, которые требуются лишь для интерфейсов,
способных работать в полудуплексном режиме."

```

```
 ::= { etherGroups 4 }

etherStatsLowSpeedGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3StatsSQETestErrors }
STATUS      current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих информацию,
            применимую к интерфейсам типа Ethernet, способным
            работать со скоростью до 10 Мбит/с в полудуплексном режиме."
 ::= { etherGroups 5 }

etherStatsHighSpeedGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3StatsSymbolErrors }
STATUS      current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих информацию,
            применимую к интерфейсам типа Ethernet, способным
            работать со скоростью 100 Мбит/с и выше."
 ::= { etherGroups 6 }

etherDuplexGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3StatsDuplexStatus }
STATUS      current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих информацию
            о режиме дуплекса интерфейсов типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 7 }

etherControlGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3ControlFunctionsSupported,
              dot3ControlInUnknownOpCodes
              }
STATUS      current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих информацию
            о подуровне MAC Control интерфейсов типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 8 }

etherControlPauseGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3PauseAdminMode,
              dot3PauseOperMode,
              dot3InPauseFrames,
              dot3OutPauseFrames
              }
STATUS      current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих информацию
            о функции MAC Control PAUSE и управление ею
            для function интерфейсов типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 9 }

etherStatsBaseGroup2 OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3StatsIndex,
              dot3StatsAlignmentErrors,
              dot3StatsFCSErrors,
              dot3StatsInternalMacTransmitErrors,
              dot3StatsFrameTooLongs,
              dot3StatsInternalMacReceiveErrors
              }
STATUS      current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих информацию,
            применимую ко всем интерфейсам типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 10 }

etherStatsHalfDuplexGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3StatsSingleCollisionFrames,
              dot3StatsMultipleCollisionFrames,
              dot3StatsDeferredTransmissions,
              dot3StatsLateCollisions,
              dot3StatsExcessiveCollisions,
              dot3StatsCarrierSenseErrors
              }
STATUS      current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих информацию, применимую
            лишь к полудуплексным интерфейсам типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 11 }

etherHCStatsGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS      { dot3HCStatsAlignmentErrors,
              dot3HCStatsFCSErrors,
              dot3HCStatsInternalMacTransmitErrors,
```

```

dot3HCStatsFrameTooLongs,
dot3HCStatsInternalMacReceiveErrors,
dot3HCStatsSymbolErrors
}
STATUS current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих статистику
с большой емкостью для высокоскоростных
интерфейсов типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 12 }

etherHCControlGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS { dot3HCControlInUnknownOpCodes }
STATUS current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих статистику
с большой емкостью для подуровня MAC Control
на высокоскоростных интерфейсах типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 13 }

etherHCControlPauseGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS { dot3HCInPauseFrames,
dot3HCOutPauseFrames
}
STATUS current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих статистику
с большой емкостью для функции MAC Control PAUSE
на высокоскоростных интерфейсах типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 14 }

etherRateControlGroup OBJECT-GROUP
OBJECTS { dot3StatsRateControlAbility,
dot3StatsRateControlStatus
}
STATUS current
DESCRIPTION "Набор объектов, обеспечивающих информацию о
функции Rate Control на интерфейсах типа Ethernet."
 ::= { etherGroups 15 }

END

```

END

5. Права интеллектуальной собственности

The IETF takes no position regarding the validity or scope of any intellectual property 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; neither does it represent that it has made any effort to identify any such rights. Information on the IETF's procedures with respect to rights in standards-track and standards-related documentation can be found in BCP-11. Copies of claims of rights made available for publication 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 implementors or users of this specification can be obtained from the IETF Secretariat.

The IETF invites any interested party to bring to its attention any copyrights, patents or patent applications, or other proprietary rights which may cover technology that may be required to practice this standard. Please address the information to the IETF Executive Director.

6. Благодарности

Этот документ был подготовлен рабочей группой IETF Ethernet Interfaces and Hub MIB, которой очень помог вклад перечисленных ниже людей.

Ran Atkinson
Mike Ayers
Mike Heard
Jeffrey Johnson
Lynn Kubinec
Kam Lam
Kerry McDonald
Steve McRobert
K.C. Norseth
Dan Romascanu
Randy Presuhn
Andrew Smith
Kaj Tesink
Geoff Thompson

Документ основан на предложенном стандарте Ethernet MIB RFC 2665 [RFC2665] под редакцией John Flick из Hewlett-Packard и Jeffrey Johnson из RedBack Networks, выпущенном рабочей группой Ethernet Interfaces and Hub MIB. В новый документ добавлена поддержка интерфейсов Ethernet 10 Гбит/с, определенных в [IEEE802.3ae].

RFC 2665 основан на предложенном стандарте Ethernet MIB RFC 2358 [RFC2358] под редакцией John Flick из Hewlett-Packard и Jeffrey Johnson из RedBack Networks, выпущенном рабочей группой 802.3 Hub MIB. В документ добавлена поддержка полнодуплексных интерфейсов Ethernet и интерфейсов Ethernet 1000 Мбит/с, описанных в [IEEE802.3].

RFC 2358 почти полностью основан на стандарте Ethernet MIB RFC 1643 [RFC1643] и предложенном стандарте Ethernet MIB с использованием SNMPv2 SMI RFC 1650 [RFC1650], которые выпущены под редакцией Frank Kastenholz из FTP Software рабочей группой Interfaces MIB. RFC 2358 добавил поддержку интерфейсов Ethernet 100 Мбит/с.

RFC 1643 и RFC 1650 основаны на проекте стандарта Ethernet MIB RFC 1398 [RFC1398] под редакцией Frank Kastenholz, выпущенном рабочей группой Ethernet MIB.

RFC 1398 основан на предложенном стандарте Ethernet MIB RFC 1284 [RFC1284] под редакцией John Cook из Chipcom, выпущенном рабочей группой Transmission MIB. Группа Ethernet MIB обобщила опыт применения переменных RFC 1284, опубликовав его в RFC 1369 [RFC1369], и использовала для разработки этой обновленной базы MIB.

RFC 1284 основан на документе, написанном Frank Kastenholz (тогда из Interlan), под названием «IEEE 802.3 Layer Management Draft M compatible MIB for TCP/IP Networks» [KASTEN]. Этот документ был слегка переработан сначала рабочей группой SNMP, а затем группой Transmission с учетом текущих соглашений для определения объектов интерфейсов MIB. James Davin из MIT Laboratory for Computer Science и Keith McCloghrie из Hughes LAN Systems приняли участие в подготовке последних вариантов этого документа. Marshall Rose из Performance Systems International, Inc. преобразовал документ в сжатый формат RFC 1212 [RFC1212]. Anil Rijisinghani из DEC предложил текст, более адекватно описывающий тест TDR. Спасибо Frank Kastenholz из Interlan и Louis Steinberg из IBM за их эксперименты.

7. Нормативные документы

- [RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirements Levels", BCP 14, [RFC 2119](#), March 1997.
- [RFC2578] McCloghrie, K., Perkins, D., Schoenwaelder, J., Case, J., Rose, M. and S. Waldbusser, "Structure of Management Information Version 2 (SMIv2)", STD 58, RFC 2578, April 1999.
- [RFC2579] McCloghrie, K., Perkins, D., Schoenwaelder, J., Case, J., Rose, M. and S. Waldbusser, "Textual Conventions for SMIv2", STD 58, RFC 2579, April 1999.
- [RFC2580] McCloghrie, K., Perkins, D., Schoenwaelder, J., Case, J., Rose, M. and S. Waldbusser, "Conformance Statements for SMIv2", STD 58, RFC 2580, April 1999.
- [RFC2863] McCloghrie, K. and F. Kastenholz, "The Interfaces Group MIB using SMIv2", RFC 2863, June 2000.
- [IEEE802.3] IEEE, IEEE Std 802.3, 2002 Edition: "Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications", March 2002.
- [IEEE802.3ae] IEEE, IEEE Std 802.3ae-2002, "Amendment: Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layers, and Management Parameters for 10 Gb/s Operation", August, 2002.
- [RFC3636] Flick, J., "Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 Medium Attachment Units (MAUs) using SMIv2", [RFC 3636](#)¹, September 2003.

8. Дополнительная литература

- [RFC1212] Rose, M. and K. McCloghrie, Editors, "Concise MIB Definitions", STD 16, RFC 1212, March 1991.
- [RFC1213] McCloghrie, K. and M. Rose, Editors, "Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II", STD 17, RFC 1213, March 1991.
- [RFC1284] Cook, J., "Definitions of Managed Objects for Ethernet-Like Interface Types", RFC 1284, December 1991.
- [RFC1369] Kastenholz, F., "Implementation Notes and Experience for The Internet Ethernet MIB", RFC 1369, October 1992.
- [RFC1398] Kastenholz, F., "Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types", RFC 1398, January 1993.
- [RFC1643] Kastenholz, F., "Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types", STD 50, RFC 1643, July 1994.
- [RFC1650] Kastenholz, F., "Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types using SMIv2", RFC 1650, August 1994.
- [RFC2358] Flick, J. and J. Johnson, "Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types", RFC 2358, June 1998.
- [RFC2665] Flick, J. and J. Johnson, "Definitions of Managed Objects for the Ethernet-like Interface Types", RFC 2665, August 1999.
- [RFC2666] Flick, J., "Definitions of Object Identifiers for Identifying Ethernet Chip Sets", RFC 2666, August 1999.
- [RFC3410] Case, J., Mundy, R., Partain, D. and B. Stewart, "Introduction and Applicability Statements for Internet-Standard Network Management Framework", [RFC 3410](#), December 2002.
- [CASE] Case, J., and C. Partridge, "Case Diagrams: A First Step to Diagrammed Management Information Bases", Computer Communications Review, 19(1):13-16, January 1989.
- [RFC3637] Heard, C., "Definitions of Managed Objects for the Ethernet WAN Interface Sublayer", RFC 3637, September 2003.
- [KASTEN] Kastenholz, F., "IEEE 802.3 Layer Management Draft compatible MIB for TCP/IP Networks", electronic mail message to mib-wg@nnsf.net, 9 June 1989.

¹Документ заменен [RFC 4836](#). Прим. перев.

9. Вопросы безопасности

Один из объектов, определенных в данной MIB, разрешает доступ в MAX-ACCESS для чтения и записи. Этот объект dot3PauseAdminMode может быть использован для изменения конфигурации управления потоком данных, что может приводить к отбрасыванию пакетов или для передачи пакетов управления потоком в каналы, где партнеры не будут их понимать. Любое из этих действий будет негативно влиять на работу сети.

Такие объекты могут быть уязвимыми в некоторых сетевых средах. Поддержка операций SET в небезопасной среде без достаточно защиты может оказать негативное влияние на работу сети.

Некоторые из считываемых объектов в этом модуле MIB (т. е., объекты, у которых MAX-ACCESS отличается от not-accessible) могут оказаться уязвимыми в некоторых сетевых средах. В частности, объект dot3StatsEtherChipSet во многих средах требует деликатного отношения, поскольку он позволяет атакующему получить информацию об используемом в сети оборудовании. Отметим, что этот объект признан устаревшим, однако некоторые реализации могут поддерживать его для совместимости со старыми версиями.

Большинство объектов в данном модуле MIB содержит статистическую информацию о конкретных сетевых соединениях. В некоторых сетевых средах такая информация может быть в той или иной степени конфиденциальной.

Таким образом, важно контролировать даже доступ GET и/или NOTIFY к этим объектам и по возможности шифровать значения объектов при их передаче через сеть по протоколу SNMP.

Протокол SNMP до версии SNMPv3 не обеспечивает адекватной защиты. Даже в защищенной сети (например, с помощью IPsec) нет возможности персонально контролировать доступ GET/SET (чтение, изменение, создание, удаление) к объектам данного модуля MIB.

Разработчикам рекомендуется рассмотреть функции защиты, обеспечиваемые SNMPv3 (см. раздел 8 [RFC3410]), включая полную поддержку криптографических механизмов SNMPv3 (для аутентификации и конфиденциальности).

Более того, развертывание версий SNMP до SNMPv3 **не рекомендуется**. Вместо этого **рекомендуется** использовать SNMPv3 и включать криптографическую защиту. Тогда на абонентов/операторов ложится ответственность за обеспечение того, чтобы объект SNMP, предоставляющий доступ к экземпляру этого модуля MIB, был правильно настроен для предоставления доступа к объектам лишь тем элементам (пользователям), которые имеют легитимные права выполнять операции GET или SET (изменить, создать, удалить).

10. Взаимодействие с IANA

В этом документе не определено нового пространства имен для администрирования IANA. Однако в параграфе 3.2.4 указано, что некоторые значения в текущем пространстве имен, администрируемом IANA, устарели или отменены. В частности, указанные ниже перечисляемые значения в IANAifType TEXTUAL-CONVENTION модуля IANAifType-MIB имеют комментарий ASN.1, добавленный IANA, с указанием того, что они отменены.

- iso88032Csmacd(7)
- starLan(11)

Кроме того, перечисленные ниже значения имеют добавленный IANA комментарий ASN.1, говорящий, что они устарели.

- fastEther(62)
- fastEtherFX(69)
- gigabitEthernet(117)

Во всех случаях комментарий ASN.1 указывает, что следует использовать ethernetCsmacd(6) вместо этих значений.

A. Список изменений

A.1. Отличия от RFC 2665

В этом параграфе приведены отличия данного документа от RFC 2665.

- (1) Обновлено ссылки на стандарт IEEE 802.3 путем указания редакции 2002 года.
- (2) Добавлена ссылка на IEEE 802.3ae-2002.
- (3) Обновлено адрес электронной почты рабочей группы.
- (4) Обновлено описания (DESCRIPTION) с учетом поведения интерфейсов 10 Гбит/с для объектов dot3StatsAlignmentErrors и dot3StatsSymbolErrors.
- (5) Для управления функцией Rate Control в WAN-приложениях Ethernet добавлены объекты dot3StatsRateControlAbility и dot3StatsRateControlStatus.
- (6) Для поддержки высокоскоростных интерфейсов Ethernet добавлены 64-битовые счетчики dot3HCControlInUnknownOpCodes, dot3HCInPauseFrames, dot3HCOutPauseFrames, dot3HCStatsAlignmentErrors, dot3HCStatsFCSErrors, dot3HCStatsFrameTooLongs, dot3HCStatsInternalMacTransmitErrors, dot3HCStatsInternalMacReceiveErrors, dot3HCStatsSymbolErrors
- (7) Добавлены группы объектов и соответствия с учетом новых объектов.
- (8) Обновлено определение MODULE-IDENTITY с учетом изменений в MIB.
- (9) Разъяснено использование различных значений ifType для Ethernet с целью подчеркнуть необходимость использовать ethernetCsmacd для всех типов Ethernet.
- (10) Внесены некоторые разъяснения в раздел отображения объектов Interface MIB на Ethernet.

(11) Обновлен шаблон MIB в разделе 2 до последнего утвержденного текста.

A.2. Отличия RFC 2665 от RFC 2358

Ниже перечислены отличия RFC 2665 от RFC 2358.

- (1) Раздел 2 заменен текущим шаблоном схемы управления SNMP.
- (2) Разъяснено отображение ifMtu.
- (3) Разъяснены связи между счетчиками октетов IEEE 802.3 и IF-MIB.
- (4) Были обновлены ссылки (REFERENCE) с учетом действительных объектов управления IEEE 802.3 для каждого объекта MIB, который основан на таком объекте IEEE 802.3.
- (5) С учетом поведения интерфейсов в полнодуплексном режиме были обновлены описания (DESCRIPTION) для dot3StatsSingleCollisionFrames, dot3StatsMultipleCollisionFrames, dot3StatsSQETestErrors, dot3StatsDeferredTransmissions, dot3StatsLateCollisions, dot3StatsExcessiveCollisions, dot3StatsCarrierSenseErrors, dot3CollFrequencies.
- (6) С учетом поведения полнодуплексных интерфейсов и интерфейсов 1000 Мбит/с были обновлены описания (DESCRIPTION) для dot3StatsAlignmentErrors, dot3StatsFCSErrors, dot3StatsSQETestErrors, dot3StatsLateCollisions, dot3StatsSymbolErrors.
- (7) Добавлены таблицы dot3ControlTable и dot3PauseTable.
- (8) Добавлен объект dot3StatsDuplexStatus.
- (9) Изменена структура групп объектов и соответствий.
- (10) Объект dot3StatsEtherChipSet отменен.
- (11) Объект dot3ChipSets перемещен в отдельный документ.

A.3. Отличия RFC 2358 от RFC 1650

Ниже перечислены отличия RFC 2358 от RFC 1650.

- (1) Обновлено определение MODULE-IDENTITY с учетом изменений в MIB.
- (2) Добавлен объект dot3StatsSymbolErrors.
- (3) Определение объекта dot3StatsIndex преобразовано для использования макроса SMIV2 OBJECT-TYPE.
- (4) Добавлена группа соответствия etherStats100MbsGroup.
- (5) Добавлено новое заявление о соответствии ether100MbsCompliance.
- (6) Раздел «Благодарности» включает более полную историю создания документа.
- (7) Расширено обсуждение ifType.
- (8) Добавлен параграф с отображениями объектов Interfaces MIB.
- (9) Добавлен параграф, описывающий связь данной MIB с MAU MIB.
- (10) Добавлен параграф, описывающий сопоставление объектов управления IEEE 802.3 с данной MIB и Interfaces MIB.
- (11) Преобразованы dot3Tests, dot3Errors и dot3ChipSets OID для использования макроса OBJECT-IDENTITY.
- (12) Добавлен список зарегистрированных dot3ChipSets.
- (13) Добавлена информация об интеллектуальной собственности и авторских правах в соответствии с RFC 2026.

Адрес автора

John Flick

Hewlett-Packard Company
8000 Foothills Blvd. M/S 5557
Roseville, CA 95747-5557
Phone: +1 916 785 4018
EMail: johnf@rose.hp.com

Перевод на русский язык

Николай Малых
nmalykh@gmail.com

Полное заявления авторских прав

Copyright (C) The Internet Society (2003). All Rights Reserved.

This document and translations of it may be copied and furnished to others, and derivative works that comment on or otherwise explain it or assist in its implementation may be prepared, copied, published and distributed, in whole or in part, without

restriction of any kind, provided that the above copyright notice and this paragraph are included on all such copies and derivative works. However, this document itself may not be modified in any way, such as by removing the copyright notice or references to the Internet Society or other Internet organizations, except as needed for the purpose of developing Internet standards in which case the procedures for copyrights defined in the Internet Standards process must be followed, or as required to translate it into languages other than English.

The limited permissions granted above are perpetual and will not be revoked by the Internet Society or its successors or assignees.

This document and the information contained herein is provided on an "AS IS" basis and THE INTERNET SOCIETY AND THE INTERNET ENGINEERING TASK FORCE DISCLAIMS 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.

Подтверждение

Финансирование функций RFC Editor обеспечено Internet Society.