

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (МСЖД)

IV издание – перевод из английского оригинала

Разработано: МСЖД в 2017 - 2018 годах

Согласовано: Итоговым совещанием Постоянной рабочей группы по
Кодированию и информатике с 13 по 15 ноября 2018 г.

Утверждено: XXXIV заседанием Конференции Генеральных директоров
ОСЖД, 9-12 апреля 2019 г. Республика Корея, г. Сеул

Дата вступления в силу: 12 апреля 2019 г.

О 917-5

Описание системы «Гермес»

Настоящая памятка подпадает под раздел:

IX – информационные технологии, разное

Применение:

Вступило в силу с 1-го января 2018 года

В отношении всех членов Международного союза железных дорог

Перечень версий памятки:

1-е издание, июль 1985 года	Первое издание
2-е издание, декабрь 2003 года	Переработка памятки – текст памятки пере набран в программе FrameMaker – новая разметка и макет текста
3-е издание, июнь 2009 года	Переработка памятки в связи с распространением действия памятки на сети, отличающиеся большим потоком движения
4-е издание, сентябрь 2017 года	Переработка и сокращение текста памятки, включение во вторую главу нового раздела – “The Hermes Open Services (HEROS)” – Межплатформное программное обеспечение, основываемое на применении облачных технологий по обеспечению совместимости железнодорожных сообщений на Европейской железнодорожной сети

Лицо, ответственное за ведение дел по настоящей памятке, указано в UIC Code.

Содержание

Содержание

Подытоживание

1. Введение

1.1 Краткое описание системы

1.1.1 Стандарты и компоненты, используемые на сетевом уровне

1.1.2 Коммуникационные протоколы, используемые за пределами сетевого уровня

1.1.3 Поддержка совместимости железнодорожных прикладных программ

1.2 Компьютерные приложения, используемые систему «Гермес»

1.3 Пользователи системы «Гермес»

1.4 История системы «Гермес»

1.5 Сферы ответственности (компетенции)

1.6 Контактная информация

2. Система «Гермес»

2.1 Основные принципы

2.2 Сеть «Гермес»

2.2.1 Принципы

2.2.2 Спецификации

2.2.3 Разрешение проблемных ситуаций и пользовательская поддержка

2.2.4 Проблемы безопасности

2.3 Протоколы HOSA (архитектура открытых систем «Гермес»)

2.3.1 Принципы

2.3.2 Транспорт (передача)

2.3.3 Сессия (сеанс)

2.3.4 Прикладные программы (приложения)

2.3.5 Адресация

2.3.6 Администрирование

2.4 The Hermes Open Services¹

2.4.1 Услуги

2.4.2 Архитектура

2.4.3 Мониторинг

2.4.4 Устранение неисправностей

3. Управление Hermes

3.1 Hit Rail B.V.

3.2 Совет управляющих директоров Hit Rail

3.3 Проектная группа “Гермес” (GPH)

3.4 Наблюдательный совет Hit Rail

3.5 Совещание акционеров Hit Rail

Приложение А – Сетевая модель OSI² / Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем

Список сокращений

Библиография

¹ Межплатформное программное обеспечение, основываемое на применении облачных технологий по обеспечению совместимости железнодорожных сообщений на Европейской железнодорожной сети (здесь и далее примечание переводчика).

² Open systems interconnection – система, позволяющая обеспечить стандартизированный обмен данными между компьютерными системами различных производителей.

Подытоживание

Целью настоящей памятки является описание системы передачи данных, используемой в качестве платформы для международных компьютерных приложений железнодорожных компаний³, и определение соответствующих стандартов и компонентов.

В дальнейшем, говоря о системе передачи данных, мы будем иметь в виду систему «Гермес».

С целью предоставления железнодорожным компаниям возможности использовать систему «Гермес» для коммуникационного обмена необходимо выработать обязательные спецификации по характеристикам соединения и связи, доступу в сеть, безопасности, протоколам и функциям на пользовательском уровне, структуре сообщений и т.д. Разработанные положения и предписания подлежат неукоснительному выполнению со стороны всех пользователей системы «Гермес». Невыполнение данного условия повлечёт за собой в противном случае невозможность осуществления обмена данными между железнодорожными компаниями или же приведёт к сбою системы.

³ Имеются в виду члены МСЖД и ОСЖД, а также другие компании, связанные с железнодорожным транспортом

1. Введение

1.1 Краткое описание системы

Система «Гермес» представляет собою панъевропейскую систему передачи данных, призванную, в первую очередь, обеспечить взаимодействие (коммуникацию) между международными компьютерными приложениями железнодорожных компаний, использующих различные ИТ-платформы.

Даваемое в памятке описание относится к сетевой модели OSI (базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем) – см. приложение А.

Система «Гермес» состоит из следующих трёх компонентов:

- Виртуальная частная сеть «Гермес» (Hermes VPN)
- Протоколы архитектуры открытых систем «Гермес» (HOSA)
- Hermes Open Services⁴

1.1.1 Стандарты и компоненты, используемые на сетевом уровне

В настоящее время используется сетевой стандарт IPv4⁵, подлежащий впоследствии замене на v6. Стандарт реализуется посредством IP-сервиса. Связь между железнодорожными компаниями осуществляется в соответствии с правилами соединения по виртуальной частной сети «Гермес» (Hermes VPN).

Терминология по вопросам безопасности приведена в документе «Hermes VPN Security Policy». См. также 2.2.4.

Более подробно о компонентах см. 2.2.

1.1.2 Коммуникационные протоколы, используемые за пределами сетевого уровня

Памятка определяет стандарты сеансового уровня, а также уровня передачи для компьютерных приложений, использующих виртуальную частную сеть «Гермес» (Hermes VPN).

⁴ Межплатформное программное обеспечение, основываемое на применении облачных технологий по обеспечению совместимости железнодорожных сообщений на Европейской железнодорожной сети.

⁵ Четвёртая версия интернет-протокола.

Использование получили протоколы архитектуры открытых систем, так называемые протоколы HOSA.

На уровне передачи, как правило, используется протокол передачи данных TCP⁶.

На сеансовом уровне же - FTP⁷, BQM⁸, HTTP⁹, Web Services, Internet Messaging, а также другие стандарты или же протоколы закрытых приложений, допускаемых в соответствии с «Hermes VPN Security Policy».

Каждая железнодорожная компания отвечает за реализацию требуемого протокола HOSA в рамках своей собственной информационной среды. С положениями руководства по реализации протоколов HOSA можно ознакомиться на сайте Hit Rail www.hitrail.com

Терминология по вопросам безопасности приведена в документе «Hermes VPN Security Policy». См. также 2.2.4.

Более подробно о компонентах см. 2.2.

1.1.3 Поддержка совместимости железнодорожных прикладных программ

Компанией Hit Rail был разработан ряд железнодорожных прикладных программ, предназначенных для новых железнодорожных операторов и обеспечивающих своевременную реализацию стандартов по интероперабельности, вытекающих из ТСИ Европейского Союза (технических спецификаций по интероперабельности).

Разработанные прикладные программы в равной степени предназначены, как и для пассажирских, так и грузовых железнодорожных компаний, а также решают задачи при их взаимодействии с другими операторами и компаниями, управляющими инфраструктурой.

Грузовые операторы, используя вышеназванные программы, могут планировать график движения и подавать запросы на получение железнодорожной нитки; могут получать информацию о составе поезда от других компаний, переадресовывать её компаниям, управляющим инфраструктурой, и другому оператору.

Грузовые операторы могут отслеживать текущее состояние предоставляемых ими услуг, а также управлять своими вагонами и локомотивами; могут отправлять и

⁶ Transmission Control Protocol (протокол управления передачей данных)

⁷ File Transfer Protocol (протокол передачи файлов)

⁸ Business Quality Messaging (асинхронный межплатформенный обмен сообщениями, осуществляемый через единый программный интерфейс)

⁹ Hyper Text Transfer Protocol (протокол передачи гипертекста)

получать информационные сообщения высокой степени детализированности о составе поездов и обмениваться ими с другими железнодорожно-транспортными предприятиями. Такой информационный обмен сопровождается преобразованием одной версии сообщения в другую. Разработанные программы в соответствии с существующими требованиями взаимодействуют посредством наличествующего интерфейса с центральными службами Raildata и Rail Net Europe.

Пассажирские операторы, используя вышеназванные программы, могут планировать график движения и подавать запросы на получение железнодорожной нитки; могут осуществлять наблюдение за своими поездами и осуществлять продажу билетов на поезд. Прикладные программы, используемые для осуществления резерваций, также обеспечивают преобразование одной версии сообщения в другую, поддерживаемую другими железными дорогами. В свою очередь вышеназванное преобразование обеспечивает поддержку процесса перекрёстной продажи билетов.

Использование получили следующие веб-сервисы, известные, как прикладные программы HEROS: H20 для обработки запросов на получение железнодорожных ниток, как в пассажирском, так и грузовом железнодорожном сообщении; H30 для предоставления услуг в грузовом железнодорожном сообщении; H01 для осуществления продажи билетов в пассажирском железнодорожном сообщении.

1.2 Компьютерные приложения, используемые систему «Гермес»

Система «Гермес» может быть использована на любом компьютерном приложении (железнодорожной прикладной программе). Приложения, формат сообщений которых определён документами МСЖД, называются «Приложениями МСЖД». В случае же «приложений не МСЖД» их формат определяется другими структурами или же в соответствии с заключёнными двух или многосторонними соглашениями (см. 2.3.4).

Железнодорожная компания самостоятельно принимает решение об использовании того или иного компьютерного приложения.

Список приложений МСЖД опубликован в памятке МСЖД 912 (приложение 5). С более подробной информацией можно ознакомиться на сайте Hit Rail www.hitrail.com

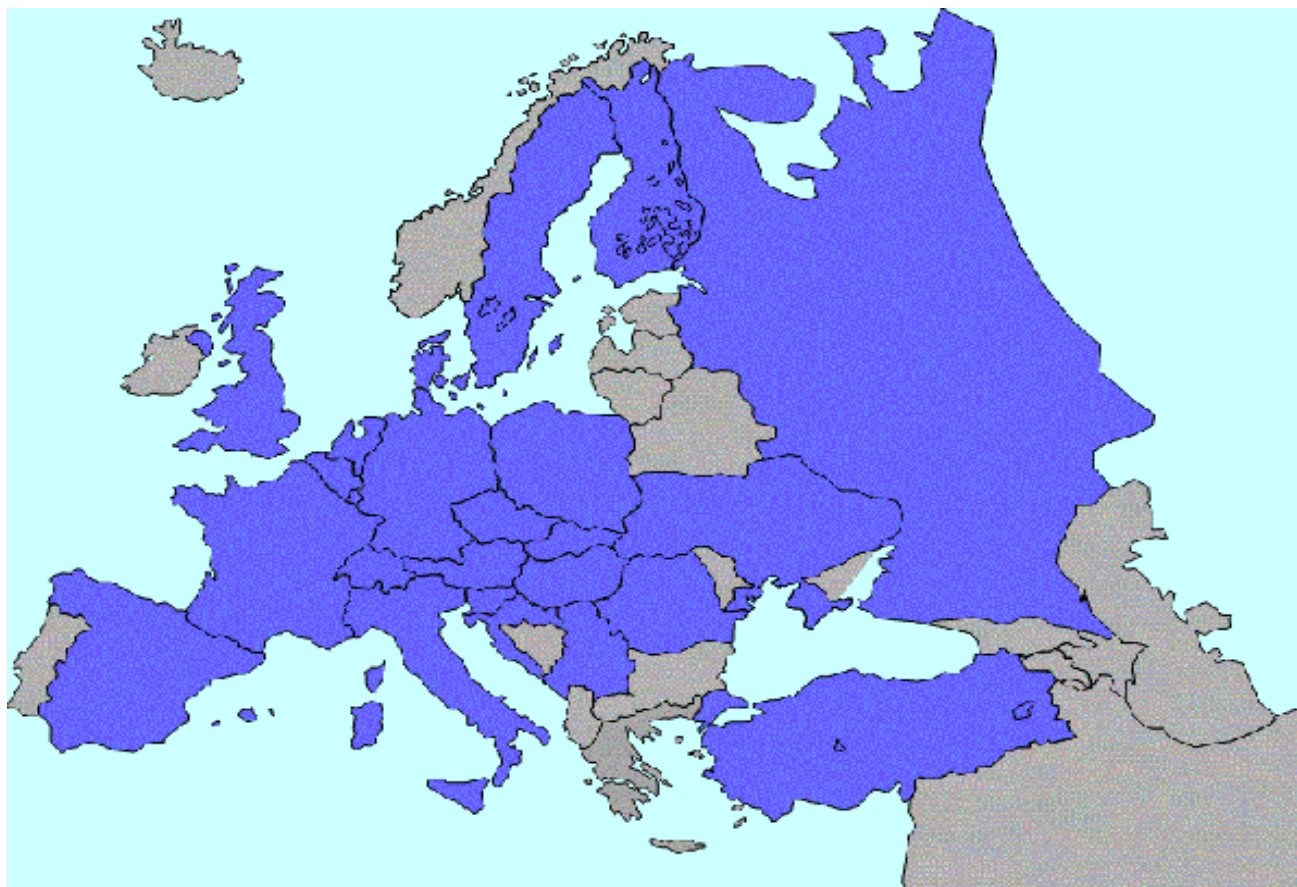
1.3 Пользователи системы «Гермес»

По состоянию на октябрь 2017 года более 40 железнодорожных компаний соединены с системой «Гермес». В большинстве стран соединение железнодорожных компаний с виртуальной частной сетью «Гермес» (Hermes VPN) осуществляется через центральный

канал связи. Впрочем, в ряде стран канал «Гермес» находится во владении одной единственной железнодорожной компании, а другие железнодорожные компании этой же страны вынуждены осуществлять связь с «Гермес» иным способом.

С актуальным списком компаний можно ознакомиться на сайте Hit Rail www.hitrail.com

На карте представлены страны, располагающие, по меньшей мере, одним сайтом Hermes VPN.



1.4 История системы «Гермес»

Европейские железные дороги всегда были в авангарде в области систем связи и передачи данных. Своё начало «Гермес» берёт в 1978 году, когда 6 железных дорог BR, DB, FS, SBB, SNCB и SNCF под патронажем МСЖД пришли к согласию о создании высококачественной сети передачи данных, которая бы охватывала множество железных дорог. Было принято решение о разработке и использовании сети, обеспечивающей многосторонний информационный обмен между компаниями, задействованными в пассажирском и грузовом железнодорожном сообщении, использовавших до тех пор несовместимые между собой ИТ-платформы.

Так принималось решение о создании сети «Гермес». С самого начала стороны договорились о преимущественном использовании международных стандартов, что привело к принятию в качестве сетевого протокола CCITT X.25. По причине отсутствия стандартов по высокоуровневым протоколам был определён общий набор сообщений, и каждой железной дороге приходилось преобразовывать сообщение и давать соответствующий ответ.

В течение последующих лет система «Гермес» охватила DSB, NS, ÖBB, RENFE и SJ.

К 1990 году система объединяла 11 железных дорог и уже использовалась более 10 лет и нуждалась в обновлении. В этой связи была образована компания Hit Rail, на которую была возложена реализация данной задачи. На новой сети «Гермес Плюс» использовались более современные протоколы X.25, что позволило перевести железные дороги на новую сеть, в значительно большей степени базирующейся на принципе ячеистой типологии¹⁰. Постоянное управление системой было возложено на Центр сетевого управления в Ноттингеме. Стандарты по обеспечению межпрограммного взаимодействия (информационного обмена между прикладными программами) в рамках исходной сети по-прежнему находились в использовании.

В тоже время железные дороги не были в состоянии распространить действие собственных стандартов по информационному обмену на свою клиентуру и поставщиков. В такой ситуации единственной возможностью реализовать подобную задачу было использование открытых стандартов, как, например, сетевой модели OSI (базовой эталонной модели взаимодействия открытых систем) или же TCP/IP¹¹. Для того чтобы ответить потребностям клиентуры железных дорог в деле использования более современных сетевых протоколов IP-маршрутизаторы для ряда прикладных программ были переведены на протоколы X.25. Таким образом, современные протоколы были распространены по существующей сети.

С целью сокращения расходов, обусловленных фактом нахождения сетевых узлов в собственности третьих лиц и необходимостью аренды каналов связи, а также в связи с необходимостью адаптации панъевропейской сети к будущим техническим и рыночным изменениям, железные дороги, представляемые компанией Hit Rail, приняли в 1999 году решение заменить протокол X.25 на IP VPN (интернет-протокол связи через виртуальную частную сеть). В рамках той же самой стратегии на

¹⁰ Ячеистая топология — сетевая топология компьютерной сети, построенная на принципе ячеек, в которой рабочие станции сети соединяются друг с другом и способны принимать на себя роль коммутатора для остальных участников. Данная организация сети является достаточно сложной в настройке, однако при такой топологии реализуется высокая отказоустойчивость.

¹¹ Сетевой протокол для соединения по Интернету

вооружение была взята архитектура открытых систем (HOSA) с использованием пакета межсетевых протоколов.

В сентябре 2002 года компания AT&T была выбрана в качестве поставщика услуг VPN. В начале 2003 года сервис VPN был запущен, что позволило присоединить большое число новых клиентов железных дорог и использовать новые прикладные программы и также использовать преимущества, обусловленные применением системы «Гермес».

По прошествии трёх лет успешного использования виртуальной частной сети «Гермес» (Hermes VPN) компания Hit Rail начала проект по сетевому обновлению, цель которого состояла в переходе на новое поколение сетей, работающих по технологии MPLS¹², с одновременным предоставлением новых услуг и сокращением затрат. Был также учтён фактор постоянного роста объёмов железнодорожного движения, поскольку возможности прежних виртуальных частных сетей перестали отвечать возникшим потребностям. В июле 2006 года компания British Telecom (BT) стала новым провайдером VPN. Во время переходного периода с ноября 2006 по февраль 2007 года вторая виртуальная частная сеть «Гермес» (Hermes VPN) объединила и связала друг с другом 40 сайтов (большая часть которых была отзеркалена) в более чем 20 странах.

В 2013 году компанией Hit Rail были добавлены услуги Hermes Open Services (HEROS) в качестве инструмента, обеспечивающего интероперабельности на Европейском железнодорожном транспорте.

1.5 Сферы ответственности (компетенции)

Сферы ответственности в рамках системы «Гермес» распределены следующим образом:

1. На сетевом уровне

- управление и предоставление дополнительных специальных услуг: Hit Rail
- установка и эксплуатация: провайдер VPN
- контактное лицо с провайдером VPN: Hit Rail
- безопасность: проектная группа «Гермес» (GPH), на местном уровне – железнодорожная компания

¹² [Multi-Protocol Label Switching](#) – многопротокольная коммутация по меткам.

2. Передача данных и сеансовый уровень, включая интерфейс прикладных программ (API)

- параметрирование: Проектная группа «Гермес» (GPH),
- внедрение на местном уровне: железнодорожная компания
- эксплуатация: железнодорожная компания
- безопасность: проектная группа «Гермес» (GPH), на местном – железнодорожная компания

3. Средства по обеспечению совместимости прикладных программ

- параметрирование, управление: Hit Rail
- эксплуатация: провайдер HEROS
- использование на местном уровне: железнодорожная компания

1.6 Контактная информация

- Hit Rail B.V.
- Интернет-сайт: <http://hitrail.com/>
- Головной офис: Leidseveer 4, 3511 SB Utrecht, The Netherlands (Утрехт, Нидерланды)
- Представительство компании: Avenue des Arts 53, 1000 Brussels, Belgium (Брюссель, Бельгия)

2. Система «Гермес»

2.1 Основные принципы

- Соблюдение функциональных требований железнодорожных компаний по межсетевому соединению
- Соблюдение требований по интероперабельности (совместимости) - открытость
- Соответствие технологическим и рыночным изменениям
- Минимизация расходов посредством использования широко признанных стандартов

2.2 Сеть «Гермес»

2.2.1 Принципы

В соответствии с принципами, представленными в 2.1, в качестве сетевого стандарта был выбран IPv4.

- Платные услуги предоставляются в соответствии с соглашением о качестве и уровне предоставляемых услуг (SLA¹³), что уменьшает степень риск по сравнению с исключительным использованием интернета

Железнодорожным компаниям, использующим «Гермес», необходимы: надёжность, безопасность и качество. Реализация данных трёх факторов может быть обеспечена только посредством услуг, предоставляемых в соответствии с SLA, и за счёт ясно прописанных сфер ответственности. Железнодорожные компании, использующие «Гермес» не могут позволить себе использовать прикладные программы, работающие в режиме реального времени и являющиеся значимыми для их хозяйственной деятельности, на «ненадёжных» и «анонимных» коммуникационных платформах или на базе Интернета. Впрочем, это типовая ситуация, и железные дороги не являются исключением. Хорошо известны примеры использования международных виртуальных частных сетей (VPN) в банковской сфере (Volero), автомобильной промышленности (ANX) и на авиатранспорте (Open Travel Alliance).

- Услуги аутсорсинга

Решение о реализации сетевого обслуживания сторонними лицами было, в первую очередь, обусловлено необходимостью экономии денежных средств. Благодаря конкуренции, сложившейся на тот период времени на рынке телекоммуникационных услуг, оказалось, что по сравнению с прежней сетью “HERMES Plus Network” удастся

¹³ Service level agreement

сократить расходы на 30%. В этой связи реализация сетевого обслуживания была возложена на международного сетевого провайдера.

- Обеспечение соответствующего уровня качества предоставляемых услуг в соответствии с заданными рабочими характеристиками

Положения соглашения о качестве и уровне предоставляемых услуг, а также рабочие характеристики сети должны отвечать программным требованиям компьютерных приложений, соединённых с сетью.

- Организационная и техническая приспособляемость

Сетевая архитектура и организационная структура провайдера должны отвечать критериям приспособляемости с целью обеспечения адаптивности к возможным структурным изменениям, обусловленным объединением компаний, их разделением, их приобретением и т.д.; обеспечивают сетевой доступ новым железнодорожным компаниям, использующим «Гермес», и третьим лицам. Сетевые и прочие услуги должны быть легко приспособляемы к различным требованиям пользователей.

2.2.2 Спецификации

VPN представляет собой виртуальную частную сеть, предоставляемую сетевым провайдером на базе его сетевых мощностей. VPN обеспечивает конфиденциальность, безопасность и соответствующий уровень качества, управляется по аналогии с сетями, установленными на специализированном, частном или арендованном оборудовании.

Панъевропейская виртуальная частная сеть «Гермес» (Hermes VPN) на базе использования протокола IP является адаптивной, легкоуправляемой и рентабельной коммуникационной платформой. Сквозная передача данных, реализуемая сетью, позволяет обеспечивать должный уровень реализации бизнес-процессов и взаимодействия между железнодорожными компаниями.

Основные рабочие характеристики интерфейса между VPN и корпоративными сетями:

- IEEE 802.3 10/1 00 используется в качестве интерфейса с корпоративной сетью
- В зависимости от требований конечного пользователя скорость передачи данных между оборудованием конечного пользователя (CPE¹⁴) и точкой входа¹⁵ в сеть VPN может быть изменена как в большую, так и меньшую сторону. Возможны различные виды соединений – по выделенной линии, по широкополосной абонентской линии xDSL или же сети Ethernet,

¹⁴ Customer Premises Equipment

¹⁵ Point of Presence (POP)

- В случае прерывания доступа связь будет обеспечена по желанию или по широкополосной абонентской линии DSL или же по IPsec-туннелю;
- Клиенты, предпочитающие малобюджетные базовые решения, могут получить в своё распоряжение отдельный IPsec-туннель для связи, обеспечиваемой через брюссельский шлюз «Гермес».
- Ряд клиентов, располагает 2 сопряжёнными сайтами. Используемое конечными потребителями оборудование (CPE) соединено с виртуальной частной сетью (VPN) и сконфигурировано под Cisco-протокол маршрутизатора горячего резервирования (HRSP¹⁶). Если оборудование одного из клиентов выйдет из строя, будет использовано оборудование другого для обеспечения доступа к виртуальной частной сети (VPN). В этом случае запасных мощностей не предусматривается. Описание протокола маршрутизатора горячего резервирования даётся в RFC2281 (март 1998 года). В рабочем документе «Request for comments¹⁷» даётся описание интернет-стандартов, находящихся в ведении технической группы, отвечающих за развитие набора Интернет-протоколов (IAB¹⁸).

Нижеследующие характеристики обеспечивает передачу данных через VPN.

Основные сетевые функции:

- В настоящее время используется сетевой протокол IPv4. Также наличествует возможность поддержки сетевого протокола IPv6 в будущем.
- Многопротокольная коммутация по меткам (MPLS), позволяющая передавать объёмные данные посредством асинхронного режима, является коммутационной технологией VPN. MPLS воспроизводит ряд характеристик сети с коммутацией каналов в пределах сети с коммутацией пакетов. MPLS используется на уровне канала связи модели OSI, как правило, рассматриваемого в качестве промежуточного уровня между уровнем канала передачи данных (уровнем 2) и сетевым уровнем (уровнем 3) и в этой связи, часто именуемого уровнем 2,5. Уровень 2,5 был разработан для предоставления услуг по передаче данных как для клиентов, использующих сети с коммутацией каналов, так и для клиентов, использующих сети с коммутацией пакетов. При этом используется передача данных в виде дейтаграмм. Такая модель может быть использована для передачи данных IP-пакетами, а также посредством ATM, SONET и Ethernet.

¹⁶ Hot Standby Router Protocol

¹⁷ Request for comments - документ из серии пронумерованных информационных документов, содержащих технические спецификации и стандарты

¹⁸ Internet Activities Board

- В качестве дополнительной услуги может быть использована система доменных имён (DNS) с целью обеспечения преобразования имени хоста в IP-адрес.
- Использование трансформации сетевых адресов (NAT), трансформации порт-адресов (PAT), подгруппы NTA, а также списка полномочий по доступу позволяют партнёрским сетям «Гермес» реализовывать план адресации при осуществлении обмена данными по VPN. Эти функции реализуются посредством применяемого оборудования конечного пользователя или же брандмауэра железнодорожной компании. Преимущественно используются брандмауэры железных дорог.

Безопасность:

К основным характеристикам безопасности относится способность обеспечения конфиденциальности передачи данных между конечными пользователями. Среди основных функций, реализуемых VPN для обеспечения безопасности, можно выделить следующие:

- Туннелирование включает в себя многоуровневое межконцевое (межабонентское) IPSec-шифрование с использованием таких стандартов шифрования с секретным ключом, как: AES¹⁹, DES²⁰ или же 3DES²¹, а также систем хеширования MD²²5 или же SHA²³1.
- Оповещение пользователя, санкционирование доступа (авторизация), учёт (AAA²⁴)
- Защита от дезинформирующих помех с целью предотвращения атак, совершаемых для фальсификации IP-адресов.
- Сетевая защита от избыточной (лавинной) рассылки и атак, вызывающих отказ в обслуживании законных пользователей.
- Сетевая защита с целью предупреждения раскрытия и похищения конфиденциальных данных

Установление очерёдности трафика (приоритезация трафика)

В настоящий момент времени не используется, что, впрочем, не снимает необходимости в её наличии. Приоритезация трафика может быть предоставлена провайдером VPN в качестве дополнительной услуги. Посредством приоритезации трафика устанавливаются различные уровни приоритетности отправляемых данных.

¹⁹ Advanced Encryption Standard – улучшенный стандарт шифрования

²⁰ Data Encryption Standard – стандарт шифрования данных

²¹ Triple Data Encryption Standard – стандарт шифрования данных с использованием трёх ключей

²² Message digest algorithm – алгоритм выборки сообщений

²³ Secure Hash Algorithm – алгоритм безопасного хеширования

²⁴ Authentication, Authorization and Accounting

- Входящие из локальной компьютерной сети в оборудование конечного пользователя пакеты данных получают метку (таг) для определения приоритетности и очередности трафика.
- Устанавливается очередность трафика и его реализация в соответствии с приоритетностью.
- В случае установления сетевой перегрузки механизм установления очередности, используя классификацию пакетов данных, производит их селекцию на интерфейсе последовательной передачи данных с глобальной вычислительной сетью (WAN²⁵).
- Трафик «Гермес» классифицируется следующим образом: трафик MQ (установление очередности обработки сообщений (MQ²⁶)) является наиболее приоритетным, трафик FTP и HTTP с использованием протоколов передачи файлов (FTP²⁷) и протокола передачи гипертекстовых файлов (HTTP²⁸) менее приоритетным, трафик SMTP с использованием упрощённого протокола передачи электронной почты данных (SMTP²⁹) – наименее приоритетным.
- В случае отсутствия сетевых перегрузок каждое приложение работает в широкополосном режиме.

Уровень обслуживания

Провайдер VPN предоставляет широкий спектр услуг в соответствии с соглашением о качестве и уровне предоставляемых услуг (SLA) с учётом имеющегося оборудования конечного пользователя, а также с соблюдением параметров среднего времени ремонта и технического восстановления, времени приёма-передачи³⁰ сигнала (данных) и сетевой производительности. Была разработана специальная система, позволяющая оценить качественный уровень предоставленных услуг. Если уровень оказываемых услуг оказывается ниже должного, то взимаются соответствующие штрафы.

VPN находится в ведении Центра поддержки клиента (CSC³¹). Профилактические действия, направленные на предупреждение и разрешение сетевых сбоев и проблем элементов инфраструктуры обслуживания, обеспечивают высокую степень отказоустойчивости и сетевой производительности в соответствии с SLA. При помощи

²⁵ Wide Area Network

²⁶ Message Queuing

²⁷ File Transfer Protocol

²⁸ Hypertext Transfer Protocol

²⁹ Simple Mail Transfer Protocol

³⁰ Round Trip Delay - время, затраченное на отправку сигнала, плюс время, которое требуется для подтверждения, что сигнал был получен. Это время задержки, следовательно, состоит из времени передачи сигнала между двумя точками.

³¹ Customer Support Center

соответствующих управленческих инструментов создаются консолидированные отчёты с учётом ключевых параметров производительности (KPI³²) и учётных данных по трафику

2.2.3 Разрешение проблемных ситуаций и пользовательская поддержка

Целью компании Hit Rail является обеспечение высочайшего уровня качества услуг, предоставляемых клиентам. В связи с чем, компания представляет в круглосуточном режиме (24/7) техническое обслуживание систем «Гермес» VPN и HEROS.

На все оказываемые компанией услуги предоставляется мониторинг. В случае возникновения нештатных ситуаций на основных или же запасных (резервных) сетях, а также при сбоях HEROS происходит автоматическое оповещение отдела обслуживания клиентов Hit Rail.

Мониторинг системы «Гермес» VPN, осуществляемый компанией Hit Rail, реализуется независимо от мониторинга, проводимого сетевым провайдером. В случае возникновения сетевых сбоев компания Hit Rail и провайдер «Гермес» VPN действуют упреждающе и предпринимают незамедлительные меры по возобновлению услуг и устранению возникших сбоев.

Используемые инструменты адаптированы под нужды клиентуры компании Hit Rail. Существует специальная формализованная процедура для предоставления клиентской поддержки, используемая самой компанией Hit Rail, её клиентами и соответствующими сторонами, задействованными в разрешении возникших сбоев, в рамках которой подготавливаются соответствующие отчёты.

Генератор сетевых отчётов

Генератор сетевых отчётов находится в части сайта компании Hit Rail, доступной только ограниченному числу пользователей.

- Утилита «Ping³³» используется для постоянного мониторинга всех маршрутизаторов VPN.
- Существует возможность использования и запуска утилиты Ping в режиме «онлайн» с веб-страницы для проверки определённого маршрутизатора VPN.

³² Key Performance Indicators

³³ Утилита отправляет запросы (ICMP Echo-Request) протокола ICMP указанному узлу сети и фиксирует поступающие ответы (ICMP Echo-Reply). Время между отправкой запроса и получением ответа (RTT, от англ. *Round Trip Time*) позволяет определять двусторонние задержки по маршруту и частоту потери пакетов, то есть косвенно определять загруженность на каналах передачи данных и промежуточных устройствах.

- На карте отображения состояния сети³⁴ можно установить наличие тех или иных текущих проблем, наличествующих на любом сайте «Гермес» VPN
- Происходит сбор статистических данных об объеме трафика между сайтами и IP-адресами.
- Дается графическая информация по соединениям с сайтом за различные периоды времени.

Система отслеживания сбоев

Система отслеживания сбоев является составной частью сайта Hit Rail, доступной только ограниченному числу пользователей. Все заявленные или же обнаруженные ошибки и сбои, касающиеся как VPN, так и HEROS, подлежат регистрации в системе и передаются одной из соответствующих сторон, задействованной в их разрешении. Далее сохраненная информация актуализируется, и у всех сторон есть возможность отследить динамику изменения ситуации.

Данная система позволяет также:

- Зарегистрировать новый сбой,
- Актуализировать информацию по уже наличествующему сбою,
- Останавливать и закрывать запрос по обнаруженному сбою

Клиенты Hit Rail располагают доступом к сведениям по всем сбоям, они могут отслеживать динамику разрешения возникшего сбоя, способствовать разрешению возникшей ситуации.

Hit Rail представляет собой взаимодействующее сообщество, где возникший сбой зачастую может отразиться не только на одной стороне. В тоже самое время опыт и знания одного пользователя могут оказаться полезными в поисках разрешения ситуаций, касающихся другого. В этой связи каждый зарегистрированный пользователь имеют доступ ко всем запросам и сведениям, касающимся возникших и обнаруженных сбоев.

Пользователи вправе инициировать запуск процедуры, предусмотренной компанией Hit Rail, по переносу разрешения возникшей ситуации на более высокий уровень.

³⁴ Network Status Map

Сервисное обслуживание Hit Rail

В рамках сервисного обслуживания Hit Rail в рабочие часы обеспечивается оперативная поддержка по всем сбоям «Гермес» VPN. Как правило, после получения автоматического сообщения о сбое, отправленного утилитой, осуществляющей отслеживание и являющейся частью системы, генерирующей сетевые отчёты, менеджер по сервисному обслуживанию направляет отчёт о возникшем сбое в систему по их отслеживанию.

Менеджер по сервисному обслуживанию Hit Rail:

- Связывается с сетевым провайдером, направив отчёт о возникшем сбое на сервисный портал сетевого провайдера и сделав соответствующий телефонный звонок в сервисную службу технической поддержки сетевого провайдера,
- Вводит номер запроса по возникшему сбою, присвоенный сетевым провайдером, в утилиту Hit Rail по отслеживанию сбоев и неполадок с целью отслеживания динамики изменения проблемной ситуации на сервисном портале сетевого провайдера,
- Координирует с пользователем проведение контроля питания и проверки оборудования,
- Устанавливает и поддерживает связь с сетевым провайдером для своевременного разрешения проблемной ситуации,
- Обновляет информационные сведения по запросу о возникшем сбое,
- Связывается с пользователем после разрешения проблемной ситуации и делает соответствующую пометку на запросе о разрешении проблемной ситуации.

Сетевой провайдер не использует систему HIT Rail по отслеживанию сбоев и не предоставляет напрямую сведения о динамике изменений в деле разрешения проблемной ситуации.

Поддержка со стороны сетевого провайдера

Пользователи «Гермес» VPN (за исключением пользователей IPsec, где обслуживание осуществляется исключительно компанией Hit Rail) могут непосредственно связаться с сетевым провайдером в случае отсутствия менеджера по сервисному обслуживанию Hit Rail. Поскольку последний отвечает за устранение сбоев и отказов следует проинформировать его о произошедшем напрямую или же воспользовавшись соответствующей утилитой с целью координации предпринимаемых действий и мер.

- Сервисная служба технической поддержки осуществляют свою работу в круглосуточном режиме (7x24) в течение всех 365 дней года
- О новых сбоях сетевому провайдеру **всегда** сообщается по телефону
- British Telecom (BT) открывает на сервисном портале сетевого провайдера запрос по возникшему сбою после его обнаружения
- Первоначально в адрес пользователя **всегда** направляется указание провести локальный контроль питания и проверку оборудования
- Только после предоставления результатов локального контроля сетевой провайдер свяжется с провайдером, предоставляющим доступ в локальную сеть

Сетевой провайдер располагает собственной системой отслеживания сбоев (сервисный портал сетевого провайдера), где возможно проследить динамику разрешения проблемной ситуации. Система может быть использована также и для предоставления обновлённой информации о возникшем сбое, а также и для получения уведомления об его разрешении. Для получения обновлённой информации или же уведомления о разрешившейся ситуации могут быть также использованы электронная почта или же телефонная связь с сервисной службой технической поддержки.

Предусмотрена процедура по переносу разрешения проблемной ситуации на более высокий уровень.

2.2.4 Проблемы безопасности

Рассматриваются проблемы безопасности, как на сетях «Гермес» VPN, так и на сетях железнодорожных компаний.

«Гермес» VPN:

Граница между сетями VPN и сетями железнодорожных компаний обслуживается маршрутизатором (маршрутизаторами) сети «Гермес» VPN, находящимися в введении центре поддержки клиента (CSC).

Правила и меры по безопасности, применяемые в отношении сети «Гермес» VPN представлены в документе «Hermes VPN Security Policy», содержащем требования и правила, подлежащими исполнению при соединении других систем с «Гермес» VPN или наоборот.

В случае планирования реализации нового трафика посредством протокола, не упомянутого в вышеназванном документе, необходимо заполнить соответствующую

форму запроса, позволяющего обсудить и проанализировать всевозможные новые риски для уже существующих пользователей, которые могут возникнуть в таком случае до момента принятия положительного решения со стороны проектной группы «Гермес» (GPH).

Документ «Hermes VPN Security Policy» можно получить, сделав соответствующий запрос на сайте компании Hit Rail.

Локальные сайты:

Политика безопасности на сетях железнодорожных компаний относится к сфере ответственности самих железнодорожных компаний.

2.3 Протокола HOSA (архитектура открытых систем «Гермес»)

2.3.1 Принципы

Для осуществления коммуникации между железнодорожными прикладными программами на сеансовом уровне используется стек протоколов HOSA, то есть:

- **FTP** для передачи файлов между прикладными программами по передаче,
- **BQM** для коммуникации между диалоговыми программами,
- **Другие протоколы, базирующиеся на TCP/IP и соответствующие требованиям «Hermes VPN Security Policy», например, Web Services, HTTP или Internet Messaging.**

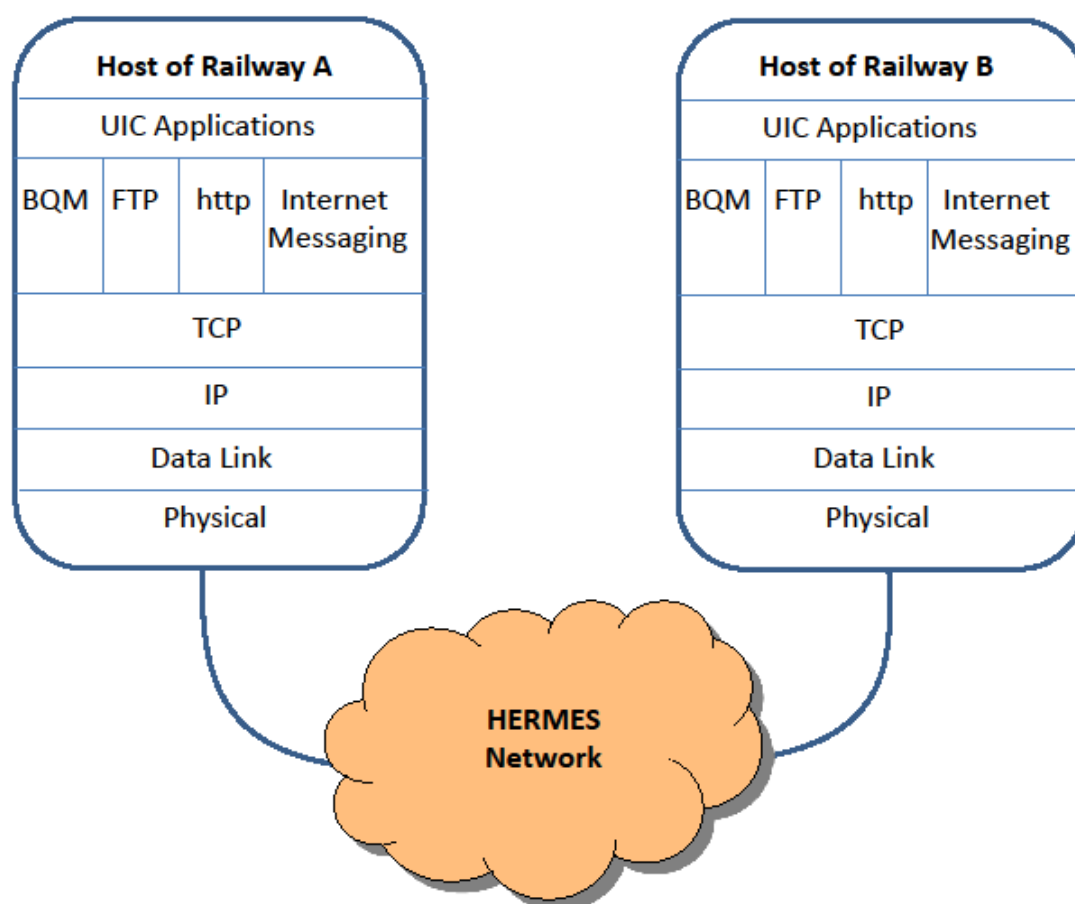
FTP и BQM являются стандартными протоколами. С целью облегчения их использования железнодорожными компаниями участников «Гермес» компания Hit Rail разработала набор конфигурационных правил, опубликованных в виде инструкций по внедрению FTP и MQ, (см. пункты 2.3.3.1.2 и 2.3.3.2.2).

Краткое описание с соответствующими изображениями приведено в пункте 2.3.3.

Использование дополнительных протоколов, прежде всего, TPI/IP для связи между сокетами подлежит одобрению со стороны проектной группы «Гермес» (GPH) и включению в «Hermes VPN Security Policy».

Межхостовая передача данных защищается протоколом передачи данных TCP, краткое описание которого приводится в пункте 2.3.2. Все сетевые функции обеспечиваются сетью «Гермес», описание которой даётся в пункте 2.2.

Для получения графика реализации необходимо обратиться в проектную группу «Гермес» (GPH) / компанию Hit Rail.



2.3.2 Транспорт (Передача)

Транспортный уровень ((межхостовый) уровень) является средним уровнем в семиуровневой модели OSI. Транспортный уровень определяет способ использования сетевого уровня, чтобы обеспечить безошибочное виртуальное соединение, что позволяет хосту «А» отправить сообщения в хост «Б», которые поступают в верной последовательности и не в искажённом виде. Также при его помощи устанавливается и прекращается межхостовое соединение.

В системе «Гермес» транспортный уровень представляет собой TCP, который используется сеансовыми протоколами - BQM, FTP, Internet Messaging.

TCP представляет собою самым распространённым протоколом транспортного уровня, используемого Ethernet(-ом) и Интернетом. Протокол был разработан агентством оборонных перспективных исследовательских разработок при министерство обороны США (DARPA³⁵), разрабатывающим новые технологии, используемые военными.

³⁵ Defense Advanced Research Projects Agency

TCP, как правило, почти всегда используется в комбинации TCP/IP, где TCP является протоколом верхнего уровня, обеспечивающим надёжную связь (гарантированную передачу и получение данных), управление потоком, мультиплексирование, коммуникацию на основе соединений, а также полнодуплексный режим связи и связь «процесс-процесс».

TCP разработан в соответствии с интернет-стандартом STD 7, RFC 793. TCP – протокол потоковой связи, а также связи, ориентированной на соединение в отличие от протокола UDP³⁶.

Сам же TCP использует функции, предоставляемые интернет-протоколом IP.

2.3.3 Сессия (сеанс)

2.3.3.1 Протокол передачи файлов (FTP)

2.3.3.1.1. Введение

FTP представляет собой хорошо известный способ для передачи файлов и удобной обработки файлов в случае использования различных систем, используемых в среде TCP/IP, является протоколом «клиент-сервер», позволяющий пользователю компьютера передавать файлы на другой компьютер, а также с другого компьютера по сети TCP/IP. Пользователь использует программу-клиент для передачи файлов.

FTP основывается на транспортном протоколе TCP и обеспечивает передачу символьной информации, а также двоичных данных.

FTP, прежде всего:

- Обеспечивает совместное использование файлов (компьютерных программ и/или данных),
- Способствует использованию удалённых компьютеров,
- Позволяет использовать различные хостовые системы хранения файлов,
- Обеспечивает надёжную и эффективную передачу данных.

FTP используется напрямую пользователем с терминала или при помощи программ. Протокол прошёл долгую эволюцию. Разработка документов, касающихся FTP, была начата в 1971 году.

³⁶ User Datagram Protocol - протокол передачи дейтаграмм пользователя.

2.3.3.1.2 Протокол передачи файлов по сети «Гермес»

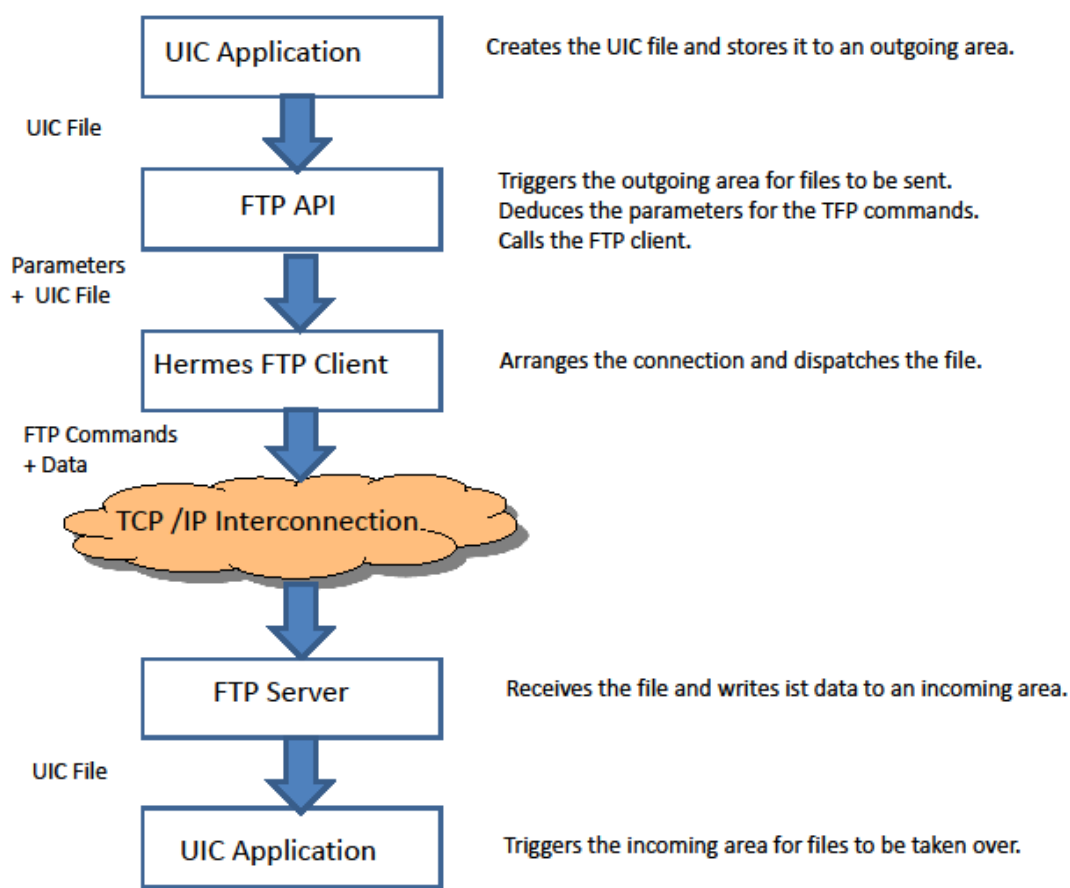
Прикладные программы МСЖД используют FTP для передачи файлов по сети «Гермес». В соответствии с эталонной моделью OSI по коммуникационному взаимодействию протокол FTP используется на сеансовом уровне и основывается на транспортном уровне на TCP.

Протокол FTP может быть использован в различных целях. Так, например, для облегчения коммуникационного взаимодействия между железнодорожными компаниями, использующими «Гермес», компанией Hit Rail был разработан набор конфигурационных правил.

Подробные сведения об использовании FTP находятся в руководстве по внедрению FTP, разработанным GPH. Безусловно, что железнодорожные компании, использующие систему «Гермес» могут договориться об использовании FTP способом, отличающимся от способа, описанного в данном руководстве. Сторона, отправляющая данные, инициализирует сеанс FTP и осуществляет контроль за всей транзакцией. Большая часть функций, реализация которых необходима для осуществления передачи, должна быть сгруппирована на сайте.

Следовательно, помимо прикладных программ на сайте необходимо наличие FTP API «Гермес» и клиента FTP.

Получатель получает и сохраняет файл, что является собой базовую функцию стандартного сервера FTP. Необходимости в наличии специального API нет.



Для получения полной информации по самому протоколу FTP, как например, в части его архитектуры, диаграммы состояний, учётных записей о звонке, изменений параметров и т.д. следует ознакомиться с RFC 959, а также другими дополнительными документами RFC.

Для получения информации о взаимосвязи между прикладными программами МСЖД и протоколом FTP, используемым для передачи файлов, следует воспользоваться документацией и памятками, находящимися в распоряжении железнодорожных компаний, использующих вышеуказанные прикладные программы МСЖД для передачи файлов.

2.3.3.1.3 Стандарты FTP

Стандарты необходимы для обеспечения взаимодействия, межплатформенной переносимости и повторного использования. Они могут выступать в качестве стандартов, действующих де-факто для тех или иных сообществ, или стандартов, признанных официально, или же стандартов, являющихся международными.

К числу институтов, так или иначе, имеющих отношение к компьютерным стандартам, относятся: IAB (RFC и STD), ISO³⁷, ANSI³⁸, DoD³⁹, ECMA⁴⁰, IEEE⁴¹, IETF⁴², OSF⁴³ и W3C⁴⁴.

FTP представлен в стандартах STD 9 и RFC 959.

STD представляет собой поднабор RFC, определяющих интернет-стандарты.

STD 1 представляет собой официальный список интернет-стандартов.

STD 9 является стандартом, устанавливающим FTP - протокол передачи файлов.

RFC 959 (издан в октябре 1985 года) является сетевым протоколом Интернет, содержащим официальную спецификацию по FTP (протоколу передачи данных). Появление RFC 959 обусловило отмену RFC 765. Был обновлён стандартами RFC 2228 и RFC 2640.

Серия дополнительных RFC внесла дополнения в проток FTP.

2.3.3.2 Протокол диалога

2.3.3.2.1 Введение

«Business Quality Messaging» (асинхронный межплатформенный обмен сообщениями, осуществляемый через единый программный интерфейс) является общим понятием, используемым в области программных технологий и обеспечивающим:

- Реализацию функций по установлению очередности обработки сообщений, что в свою очередь упрощает коммуникационную связь между приложениями
- Высокий уровень надёжности коммуникационного взаимодействия между различными приложениями и модулями прикладных программ.

BQM представляет собой межплатформенное программное обеспечение по установлению очередности обработки сообщений, служащее для коммуникационного взаимодействия между приложениями или же различными

³⁷ International Organization for Standardization – Международная организация по стандартизации

³⁸ American National Standard Institute – Американский национальный институт стандартов

³⁹ Department of Defence (US Government) – Министерство обороны (США)

⁴⁰ European Computer Manufacturers Association – Европейская ассоциация производителей ЭВМ

⁴¹ Institute of Electrical and Electronics Engineers - Институт инженеров электротехники и электроники

⁴² Internet Engineering Task Force – Техническая комиссия Интернет (Инженерный совет интернета)

⁴³ Open Software Foundation - Фонд открытого программного обеспечения (консорциум компаний-разработчиков)

⁴⁴ World Wide Web Consortium - Консорциум всемирной паутины

модулями распределённых прикладных программ посредством использования устойчивого и надёжного механизма доставки сообщений.

BQM также отвечает двум ключевым техническим требованиям, позволяющим осуществлять комплексную распределённую обработку данных:

- Обеспечивает надёжную⁴⁵ однократную отправку и доставку данных между приложениями и модулями прикладных программ даже по ненадёжным сетям.
- Снимает требование по синхронному (одновременному) соединению компонентов, что позволяет запускать модули и приложения в разные интервалы времени.

Приложения (или модули) коммуницируют друг с другом посредством серии сообщений, которые провайдер BQM помещает в зоны хранения (ожидания), называемые очередями. Например, приложение отправляет сообщение и затем продолжает свою работу, нисколько не заботясь о доступности получателя сообщения по сети или о его нахождении в сети. Если же получатель сообщения недоступен по причине сетевых сбоев или в связи с использованием им мобильного компьютера, то тогда провайдер BQM задерживает сообщение и отправляет его тогда, когда получатель будет готов получить его. Провайдером BQM используется надёжный механизм, обеспечивающий сохранность сообщений при пересылке (данные всегда доставляются по своему назначению), их доставку в установленной последовательности, а также невозможность их копирования.

Главная задача BQM состоит в обеспечении условий, позволяющих приложению, не участвовать в процессе передачи данных, а заниматься, прежде всего, тем, для чего они были созданы, а именно, обработкой данных.

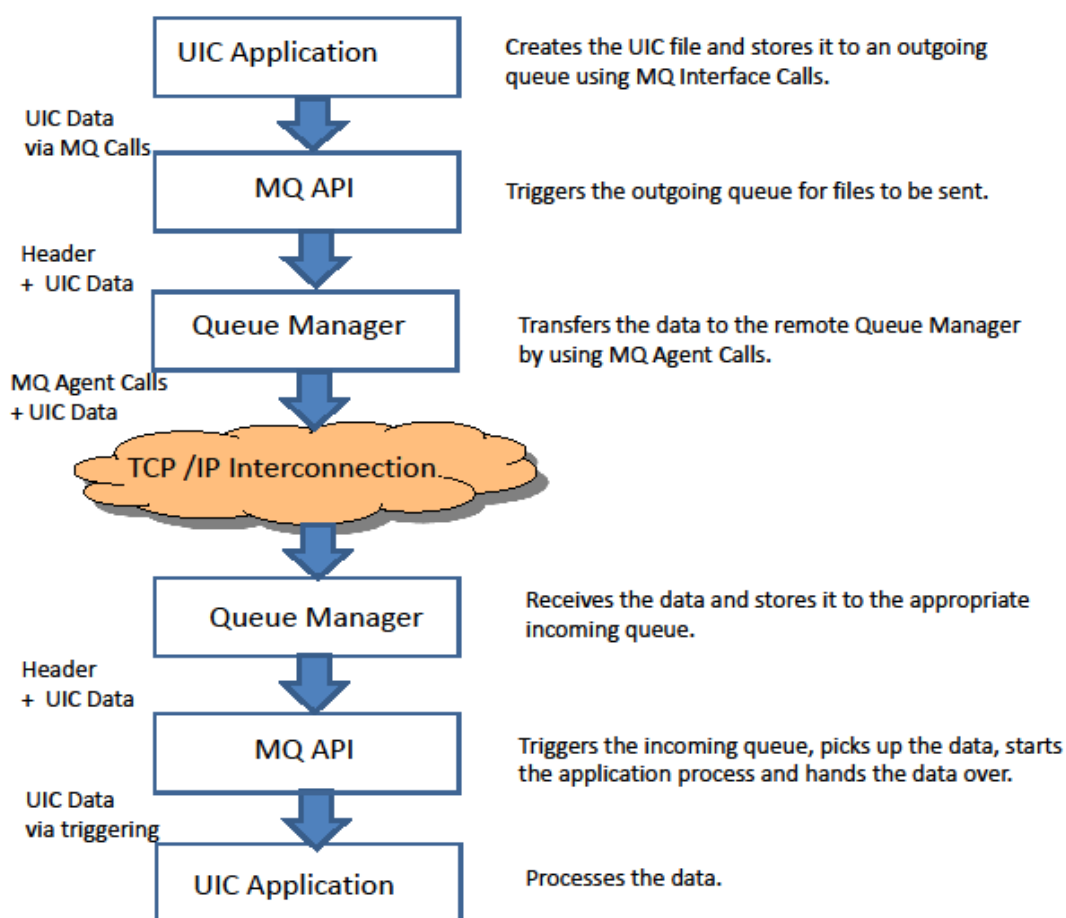
2.3.3.2.2 BQM по сети «Гермес»

С подробным описанием реализации BQM в системе «Гермес» и реализации стандартов BQM можно ознакомиться в специальном руководстве «MQ implementation guidelines». Данный документ может быть затребован у GPH.

BQM используется в системе «Гермес» для диалоговых приложений.

⁴⁵ Reliability. Данное понятие относится к приложениям, являющиеся критически важными для функционирования компании (business-critical applications).

Модель BQM



2.3.3.2.3 Стандарты BQM

BQM, являющийся де-факто стандартом, основывается на положениях ISO/IEC 10026: «OSI Distributed Transaction Processing – Part 7: Message Queuing⁴⁶»

2.3.4 Прикладные программы (приложения)

Прикладная программа в рамках системы «Гермес» представляет собой компьютерную программу или набор программ, используемых для обработки данных. Характеристики программы определяются выполняемыми её функциями, а в некоторых случаях структурой данных. По практическим соображениям были включены функции уровня представления⁴⁷ OSI, другими словами выбора кода,

⁴⁶ «Сетевая модель OSI. Распределённая обработка транзакций. Часть 7 «Установление очередности обработки сообщений».

⁴⁷ Presentation layer - Уровень модели OSI, определяющий способ представления информации прикладными программами (кодирования) для передачи её между двумя концами системы

служащего для отображения знака. Разделяют два вида прикладных программ (приложений), а именно: «приложения МСЖД» и «приложения не МСЖД».

2.3.4.1 Приложения МСЖД

Приложения МСЖД (также называемые приложениями «Гермес» или же международными приложениями) являются приложениями, используемыми на международном уровне между железнодорожными компаниями, которые были определены соответствующими структурами МСЖД. Примерами приложений МСЖД являются приложения, используемые для обмена данными по резервации мест, для обмена предварительной информацией о прибывающем поезде и сведениями по статусу вагона. В настоящее время все приложения МСЖД осуществляют коммуникационное взаимодействие посредством межхостового обмена данными.

Соответствующие структуры МСЖД, прежде всего, это форумы МСЖД по вопросам пассажирского и грузового железнодорожного сообщения, инфраструктуры определяют функции, выполняемые приложениями, а также данные, подлежащие обмену. Сообщения должны быть строго идентичны на обоих концах цепочки передачи данных. Каждое приложение МСЖД располагает уникальным двухзначным цифровым кодом. Каталог приложений МСЖД с присвоенными им кодами представлен в приложении 5 памятки МСЖД 912.

Адресация приложений МСЖД может быть осуществлена только одним способом (см. п. 2.3.5), в независимости от того находится ли оно на одном или нескольких компьютерах, по самому пользователю – железнодорожной компании. Интерфейс между приложением МСЖД и ассоциированным сеансовым уровнем (см. п. 2.3.3) с одной стороны должен отвечать функциональным потребностям приложения МСЖД, а с другой наличествующим возможностям сеансового уровня.

2.3.4.2 Приложения не МСЖД

По сети «Гермес» также осуществляется обмен данными между приложениями не МСЖД, к которым относятся приложения, которые не были определены и не поддерживаются вышеперечисленными структурами МСЖД. Примерами приложений не МСЖД являются соединения SNCB/NS-Sabin и Eurostar.

Ответственность за функциональность и исправность приложений не МСЖД полностью возложена на стороны, использующие их. Условия соединения (технические и коммерческие аспекты, вопросы безопасности) устанавливаются путём переговоров с Hit Rail.

2.3.5 Адресация

2.3.5.1 IP-адреса

- IPv4 поддерживается в качестве сетевого стандарта по сети VPN
- Как только стандарт IPv6 обеспечит достаточный уровень стабильности и качества сеть «Гермес» будет переведена на данную новую версию сетевого стандарта. Если же одна из сторон, использующая сеть «Гермес» VPN, перейдёт на IPv6, то в этом случае будет обеспечена совместимость данного нового протокола с сетевой инфраструктурой, основанной на применении сетевого стандарта IPv4.
- Стороны, присоединённые к сети «Гермес» VPN, могут использовать или зарегистрированные (общедоступные) или же незарегистрированные (частные) IP-схемы адресации на локальных сетях⁴⁸. На границе VPN в случае необходимости может быть использована трансформация сетевых адресов (NAT) и трансформация порт-адресов (PAT).
- Провайдер VPN под руководством Hit Rail осуществляет управление диапазоном общедоступных IP-адресов Hit Rail. В дополнении провайдер VPN может расширить диапазон общедоступных адресов Hit Rail в случае такой необходимости.

Для получения информации по IP-адресам «Гермес» Вы можете обратиться в компанию Hit Rail (см. пункт 1.6 «Контактная информация»⁴⁹).

2.3.5.2 Система доменных имён

Услуги DNS являются дополнительными возможностями, предоставляемыми по VPN (в настоящий момент времени данная возможность ещё не реализована). Вторичный DNS-сервер полномочий может быть установлен в ином месте сети VPN, что позволит обеспечить доступность в случае отказа первичного DNS-сервера.

2.3.6. Администрирование

Администрирование сети «Гермес» осуществляется в тесном сотрудничестве с сетевым провайдером и его центром поддержки клиента (CSC). Основная задача администрирования состоит в максимизации сетевой производительности и эффективности. Сетевое управление и администрирование подразделяется на пять категорий: управление обработкой отказов и устранением сбоев, управление учётными записями, управление конфигурацией, управление системами защиты, а также управление производительностью.

⁴⁸ Local Area Network

⁴⁹

- В рамках управления обработкой отказов и устранением сбоев происходит идентификация и локализация сетевых сбоев и отказов. Также определяется источник возникновения проблем, возможный способ их разрешения. По меньшей мере, происходит изоляция другой части от возникших сбоев и отказов.
- В рамках управления учётными записями происходит идентификация доступа пользователей к различным сетевым ресурсам с целью обеспечения реализации их права на доступ (обеспечения пропускной способности и конфиденциальности), а также корректного начисления оплат для пользователей «Гермес».
- В рамках управления конфигурацией осуществляется идентификация, отслеживание и модификация характеристик и настроек сетевого оборудования, а также распределение (назначение) IP-адресов и имён DNS.
- Запросы на получение IP-адресов направляются в адрес Hit Rail. Реализация запросов по IP-адресам посредством центра поддержки клиента (CSC).
- В рамках управления системами защиты осуществляется контроль за доступом в сеть и к сетевым ресурсам (предоставление доступа, ограничение доступа, отказ в доступе). Одновременно осуществляется настройка и администрирование списками полномочий по доступу, создаётся и обеспечивается защищённый паролем доступ к критически значимым сетевым ресурсам, а также происходит идентификация и закрытие точек входа в сеть, используемых неправомочными пользователями.
- В рамках управление производительностью осуществляется оценка производительности различных компонентов сети. Одновременно принимаются меры по сетевой оптимизации с целью максимизации производительности сети (периодическая оценка пользования сетевыми ресурсами).

Коммерческие условия и договорные отношения между компанией Hit Rail и отдельными железнодорожными компаниями определяются положениями заключённых двухсторонних договоров. Этими же договорами регулируются вопросы финансового порядка, как оплата услуг на основе сделанных учётных записей.

2.4 The Hermes Open Services (HEROS)

HEROS представляет собой межплатформное программное обеспечение, основываемое на применении облачных технологий, служащее обеспечению совместимости сообщений, рассылаемых железнодорожными компаниями, задействованными на Европейской железнодорожной сети. HEROS позволяет клиентам компании Hit Rail осуществлять бесперебойную коммуникацию как с давними так и новыми деловыми партнёрами без внесения каких-либо модификаций в используемые ими приложения.

- Нет какой-либо необходимости в заменах, новых тратах и инвестициях, пользователь лишь осуществляют оплату за реально имевшее место быть пользование программного обеспечения HEROS в соответствии с моделью оплаты по мере пользования “Pay per use only”
- Обмен данными происходит по любому каналу и в любом формате
- Высокая эффективность и надёжность
- Соединение осуществляется по сети “Гермес” VPN и/или по защищённому интернету (IPSec)

HEROS предоставляется в качестве дополнительной услуги к связи по Hit Rail “Гермес” VPN.

2.4.1 Услуги

В рамках HEROS предоставляются услуги по обмену сообщениями, используется модель публикации и подписки, обмен железнодорожными сообщениями осуществляется через единый интерфейс. По запросу клиентов компании Hit Rail могут быть также предоставлены и иные дополнительные услуги.

2.4.1.1 Услуги по обмену сообщениями

Служба HEROS по обмену сообщениями позволяет любой железнодорожной компании (компания, управляющей инфраструктурой или же железнодорожно-транспортному предприятию), а также и иным предприятиям и фирмам, желающим установить связь с железнодорожными компаниями, такими как грузовыми операторами или билетными продавцами, отправлять сообщения в любом формате или по любому каналу или же протоколу по их выбору любой компании, присоединённой к сети. Сообщения могут быть получены по тому каналу/протоколу и в том формате, которые могут быть использованы адресатом.

Служба HEROS по обмену сообщениями обеспечивает канальное/протокольное преобразование (конвертацию) и перевод формата. В этой связи отправителю не требуется беспокоиться о том, в каком формате и по какому каналу отправляются сообщения.

Более мелкие компании могут использовать гипертекстовые формы (web forms) службы HEROS по обмену сообщениями для внесения (печатания) информации,

подлежащей отправке, или же для получения сообщений, от их более крупных компаний-партнёров.

Каждая железнодорожная компания может воспользоваться службой HEROS по обмену сообщениями для отправки сообщения любой компании-партнёру, имеющему соединение с HEROS.

Задача программного обеспечения HEROS состоит в установлении надёжной, устойчивой, безопасной и бюджетной по затратам связи между системами прикладных программ, использующихся на европейском железнодорожном пространстве.

Компании, управляющие инфраструктурой, и железнодорожно-транспортные компании соединяются между собой по каналу, который уже используется ими для связи со своими компаниями-партнёрами.

Формально сообщения, отправленные по HEROS, направляются партнёру-адресату. Технически же сообщения адресуются HEROS.

Служба HEROS по обмену сообщениями обеспечивает преобразование (конвертацию) сообщений под другой канал/протокол и переводит их в другой формат, если в этом есть необходимость. В этой связи от отправителя не требуется указывать принимающий канал или же формат, поскольку такая информация была уже указана принимающей стороной при прохождении регистрации HEROS. Следовательно, сообщения могут быть отправлены отправителем в любом формате или по любому каналу.

С полным списком каналов, протоколов и сообщений, поддерживаемых HEROS, можно ознакомиться на сайте Hit Rail www.hitrail.com

2.4.1.2 Модель публикации и подписки

Любой абонент (подписчик) HEROS может опубликовать информацию на сервисе HEROS Publish&Subscribe. Любая железнодорожная компания может подписаться для получения этой опубликованной информации и обновлений.

Сервис HEROS Publish&Subscribe функционирует аналогичным образом, что и служба HEROS по обмену сообщениями. Публикуемая информация может быть отправлена по

протоколу или каналу, которые представляются наиболее оптимальными для компании, публикующей информацию. В то время как получатель может сделать выбор между определённым числом каналов и протоколов.

Сервис HEROS Publish&Subscribe даёт клиентам HEROS возможность:

- Согласовывать файлы, подлежащие публикации на платформе HEROS, или же удалять их из списка публикуемых файлов.
- Находить доступные файлы
- Направлять запрос на подписку

2.4.1.3 Единый интерфейс для обмена сообщениями

Европейская Комиссия с целью обеспечения целостности и связанности европейского железнодорожного пространства в рамках технических спецификаций по интероперабельности издало предписание об использовании общего интерфейса для обмена сообщениями на основе Web Services и XML.

Единый интерфейс представляет собой составной элемент HEROS. Железнодорожные компании (компании, управляющие инфраструктурой или железнодорожно-транспортные компании), использующие единый интерфейс, могут получать сообщения его посредством, которые были отправлены в HEROS в соответствии с предписаниями памяток МСЖД. HEROS обеспечивает отправку сообщений посредством единого интерфейса.

Компания Hit Rail по праву на законных условиях использует от имени компаний-партнёров единый интерфейс для отправки и получения сообщений. Компании-партнёру необходимо получить лицензию на его использование и проинформировать RNE о том, что компания Hit Rail будет выступать в качестве назначенного управляющего (менеджера) оборудованием.

Единый интерфейс подвергает реконфигурации для каждой новой компании-партнёра или в результате модификации её параметров, например появления новой версии рассылаемых сообщений, изменения конфигурации Web Services и т.д.

Компаниям, управляющим инфраструктурой или железнодорожно-транспортным

компаниям, являющимся клиентами HEROS, всего лишь необходимо сообщать о своих параметрах посредством заполнения соответствующих форм, размещённых на сайте Hit Rail www.hitrail.com

2.4.1.4 Единый интерфейс для обмена сообщениями

Дополнительные услуги и функции могут быть реализованы по запросу любого из клиентов компании Hit Rail. Клиентами компании Hit Rail являются не только железнодорожные компании, но также и комитеты, и члены правлений таких железнодорожных организаций, как например, структуры МСЖД по вопросам пассажирского, грузового железнодорожного сообщения и инфраструктуры.

С полным перечнем по Hermes Open Services можно ознакомиться на сайте Hit Rail www.hitrail.com в разделе меню HEROS.

2.4.2 Архитектура

HEROS складывается из 4 элементов (сред):

- Производственный (рабочий) сервер (PROD) с системами резервирования и быстродействующим коммутатором горячего резерва
- Приёмный сервер (ACC)
- Тестовый сервер (TEST), настроенный для тестирования и проверки изменений в PROD и ACC.
- Сервер разработки (DEV), используемый для будущих разработок.

Производительность и мощности каждого сервера постоянно находятся под контролем.

HEROS использует надёжную сеть “Гермес” VPN и безопасные интернет соединения в качестве своей сетевой инфраструктуры. Работа HEROS обеспечивается надёжным и безопасным компьютерным центром.

Доступность системы HEROS в течение календарного месяца не может быть ниже отметки в 99,7%, без учёта заранее согласованного и спланированного времени перерыва в её работе. Общее время простоя системы за годовой период при обеспечении резервных мощностей не может превышать 8 часов.

Время, затраченное на отправку простого сообщения и получение сигнала, что сообщение было получено, составляет одну секунду. По другим видам сообщений — 4 секунды максимально, за исключением сообщений, отправляемых пакетом. Данные параметры были выдержаны в 95% случаев за каждый истекший календарный месяц.

PROD и ACC и их базы данных дублируются в ночное время суток, а PROD располагает горячим резервированием. Объёмы восстановленных данных и программное обеспечение тестируются на регулярной основе.

2.4.3 Мониторинг

HEROS обеспечивает широкий объём услуг по мониторингу.

В личном кабинете HEROS можно получить сводную информацию по текущему состоянию HEROS и по любым выявленным проблемам. В случае возникновения ошибки, на приложение клиента, а также на межплатформное программное обеспечение отправляются сообщения и сигналы об ошибке.

2.4.4 Устранение неисправностей

Компания Hit Rail обеспечивает три уровня поддержки плюс более высокий уровень разрешения проблемной ситуации, которой был инициирован в соответствии с соответствующей процедурой переноса разрешения проблемной ситуации на более высоком уровне.

- Первый уровень — это получение поддержки со стороны службы поддержки и по электронной почте в круглосуточном режиме (24 x 7)
- Второй уровень — это получение системной и сетевой поддержки
- Третий уровень — это получение оперативно-функциональная поддержки программ по звонку

Перенос разрешения проблемной ситуации на уровень команды Hit Rail Management Team

HEROS находится под постоянным упреждающим контролем (мониторингом). Управление (менеджмент) по устранению неисправностей основывается на отчётах о возникших неисправностях, распространяемых в режиме «онлайн», и аналитических утилитах.

Все возникшие сбои и неисправности регистрируются и распределяются по категориям в соответствии со степенью приоритетности (1 — 4). Клиенты отправляют отчёты о возникших сбоях в службу поддержки компании Hit Rail. Уровень опасности рассматриваемой проблемы определяется компанией Hit Rail.

Максимальная продолжительность времени восстановления / ремонта (MTTR) рассчитывается с момента направления отчёта о возникшем сбое в компанию Hit Rail.

Максимальная продолжительность таким образом составляет 4 рабочих часа в случае сбоев первой категории опасности, что означает закрытие всех полученных запросов по обнаруженному сбою первой категории опасности в течение четырёх рабочих часов. В случае сбоев второй категории опасности 85% от всех полученных запросов должны быть закрыты в течение четырёх часов, а оставшиеся 15% переносятся в первую категорию в соответствии с соответствующей процедурой и закрываются в течение четырёх часов после их переноса на более высокий уровень.

В случае сбоев, относящихся к третьей категории опасности запрос о возникшем сбое подлежит закрытию в течение трёх рабочих дней, а в случае сбоев, относящихся к четвёртой категории, в течение одного месяца.

3. Управление Hermes

За управление Hermes отвечают:

- Hit Rail B.V.
- Совет управляющих директоров Hit Rail (Hit Rail Management Board)
- Проектная группа “Гермес” (GPH)
- Наблюдательный совет Hit Rail (Hit Rail Supervisory Board)
- Собрание акционеров Hit Rail

3.1 Hit Rail B.V.

Компания Hit Rail B.V. является частной акционерной компанией в соответствии с голландским законодательством. Её собственниками являются 12 железных дорог и

компаний, действующих в железнодорожной отрасли. Цель компании состоит в предоставлении услуг по обмену данными и обеспечении интероперабельности.

Основными задачами компании являются:

- Предоставление сетевых услуг и управление сетью «Гермес» (см. п. 2.3.6.),
- Географическое расширение сети «Гермес»,
- Предоставление дополнительных услуг железнодорожным компаниям, являющимся пользователями «Гермес» (Hermes Web Services, поддержка GPH, статистика по VPN и т. д.)
- Ведение переговоров и подписание договоров, а также соглашений о качестве и уровне предоставляемых услуг с провайдером VPN. Компания Hit Rail является единым контактным лицом для пользователей системы «Гермес». Компания Hit Rail выступает в качестве интерфейса административного управления между провайдером VPN и многочисленными пользователями.

Компания Hit Rail B.V. была основана сообществом Hermes 20 -го ноября 1990 года. Головной офис компании располагается по следующему адресу: Leidseveer 4, 3511 SB Utrecht, the Netherlands (Утрехт, Нидерланды). Представительство компании располагается по следующему адресу: Avenue des Arts 53, 1000 Brussels, Belgium (Брюссель, Бельгия)

3.2 Совет управляющих директоров Hit Rail

Совет управляющих директоров состоит из директоров по управленческим, правовым и техническим вопросам. В своей деятельности они получают поддержку со стороны сотрудников, занятых на полной или частичной основе для предоставления поддержки системы «Гермес» и программного обеспечения HEROS, осуществления коммерческой деятельности, учёта, поддержки пользователей и взаимодействия с GPH.

- Совет управляющих директоров назначается наблюдательным советом,
- Совет управляющих директоров обеспечивает текущее управление компанией,
- Осуществляет управление группы поддержки

3.3 Проектная группа “Гермес” (GPH)

Членами GPH являются:

- председатель, назначаемый наблюдательным советом,

- члены, назначаемые каждой железнодорожной компанией, являющейся пользователем «Гермес»,
- технический директор компании Hit Rail,
- дополнительные сотрудники в случае необходимости

На стратегическом уровне GPH:

- консультирует компанию Hit Rail по техническим вопросам и определяет стратегию технического развития по сети «Гермес» и предоставляемым услугам,
- определяет механизмы справедливого возмещения расходов, связанных с предоставлением услуг. Иными словами определяет тарифы за пользование сетью «Гермес» в рамках бюджетных полномочий, определённых наблюдательным советом. Одобряет соглашения о качестве и уровне предоставляемых услуг и соответствующие договоры между компанией Hit Rail и пользователями и подписывает их от имени пользователей.

На техническом уровне GPH:

- отвечает за технические производственные вопросы и дальнейшее развитие системы «Гермес»,
- отслеживает выполнение договоров, заключённых между компанией Hit Rail и её клиентами, обеспечивает выполнение заключённых соглашений о качестве и уровне предоставляемых услуг, одновременно разрешая возникающие проблемы и согласовывая изменения в случае необходимости,
- отчитывается перед наблюдательным советом компании Hit Rail. GPH также может создавать специальные под-группы по специфическим темам,
- контролирует и пересматривает процедуру внесения изменений, направленных на повышение эффективности
- выступает в качестве лица от МСЖД, ответственного за ведение дел по памятке МСЖД 917-5, а также отдельным разделам памяток МСЖД 912, 918-0, 918-1 и 918-2.

3.4 Наблюдательный совет Hit Rail

К главным задачам наблюдательного совета относятся:

- определение общей стратегии компании Hit Rail,
- определение проектов и их экономическое обоснование,
- отслеживание общей реализации стратегии компании,

- принятие решений по бюджетным, инвестиционным и финансовым вопросам,
- ревизия годового бухгалтерского отчёта компании Hit Rail

3.5 Совещание акционеров Hit Rail

Совещание акционеров компании Hit Rail проводится один раз в году. Решения принимаются большинством. К его основным задачам относятся:

- одобрение стратегии компании Hit Rail,
- одобрение годового бухгалтерского отчёта компании Hit Rail,
- принятие решений по распределению профицита,
- выбор членов совета управляющих директоров компании Hit Rail

Приложение А – Сетевая модель OSI⁵⁰ / Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем

Сетевая модель OSI была описана международной организацией по стандартизации (ИСО) в стандарте 7498. Дополнительные документы ИСО/МЭК⁵¹ дают определения предоставляемых услуг, содержат протокольные спецификации и инструкции по внедрению.

Сетевая модель OSI представляет собой семиуровневую модель:

Модель сетевой архитектуры, а также набор протоколов для её реализации были разработаны ИСО в 1978 году в качестве рамочного международного стандарта по гетерогенной архитектуре компьютерных сетей.

Архитектура OSI делится на 7 уровней. Самый низкий уровень — это уровень 1, самый высокий — уровень 7.

⁵⁰ Open systems interconnection – система, позволяющая обеспечить стандартизированный обмен данными между компьютерными системами различных производителей.

⁵¹ МЭК — международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission)

1 уровень — физический уровень⁵², 2 уровень — уровень канала данных⁵³, 3 уровень — сетевой уровень⁵⁴, 4 уровень — транспортный уровень⁵⁵, 5 уровень — сеансовый уровень⁵⁶, 6 уровень — уровень представления⁵⁷, 7 уровень — уровень приложений⁵⁸.

Каждый уровень использует услуги, обеспечиваемые уровнем ниже, и предоставляет услуги к уровню, следующему за ним по иерархической лестнице. В ряде случаев уровень может состоять из под-уровней.

OSI объединяет в себе серию открытых протоколов и спецификаций, включающих в себя среди всего прочего: сетевую модель OSI (базовую эталонную модель), ASN.1 (Abstract Syntax Notation 1⁵⁹), BER (Basic Encoding Rules⁶⁰), CMIP и CMIS⁶¹ (Common Management Information Protocol and Services), X400 (Message Handling System⁶² или сокращённо MHS), X500⁶³ (Directory Service), Z39.50 (протокол поиска и восстановления, используемый сервером WAIS⁶⁴) и многое другое

Сетевая модель OSI (Базовая эталонная модель)

Модель OSI была также описана ITU (International Telecommunication Union⁶⁵). Для ознакомления с данным описанием Вам следует воспользоваться соответствующей документацией ITU.

⁵²Уровень модели OSI, обеспечивающий способ активизации и физического соединения для передачи битов данных.

⁵³Уровень 2 модели OSI, обеспечивающий организацию, поддержку и разрыв связи на уровне передачи данных между элементами сети.

⁵⁴Уровень 3 модели OSI, обеспечивающий маршрутизацию, переключение и доступ к подсетям через всю среду OSI.

⁵⁵Уровень 4 модели OSI, обеспечивающий надёжную передачу данных между конечными системами.

⁵⁶Уровень 5 модели OSI, обеспечивающий способы ведения управляющего диалога между системами.

⁵⁷Уровень 6 модели OSI, определяющий способ представления информации прикладными программами для её передачи между двумя концами системы.

⁵⁸Уровень 7(верхний уровень) модели OSI, обеспечивающий такие коммуникационные услуги, как электронная почта и перенос файлов. Прикладной уровень обеспечивает поддержку обмена информацией между прикладными программами.

⁵⁹Абстрактная синтаксическая нотация.

⁶⁰Основные правила кодирования.

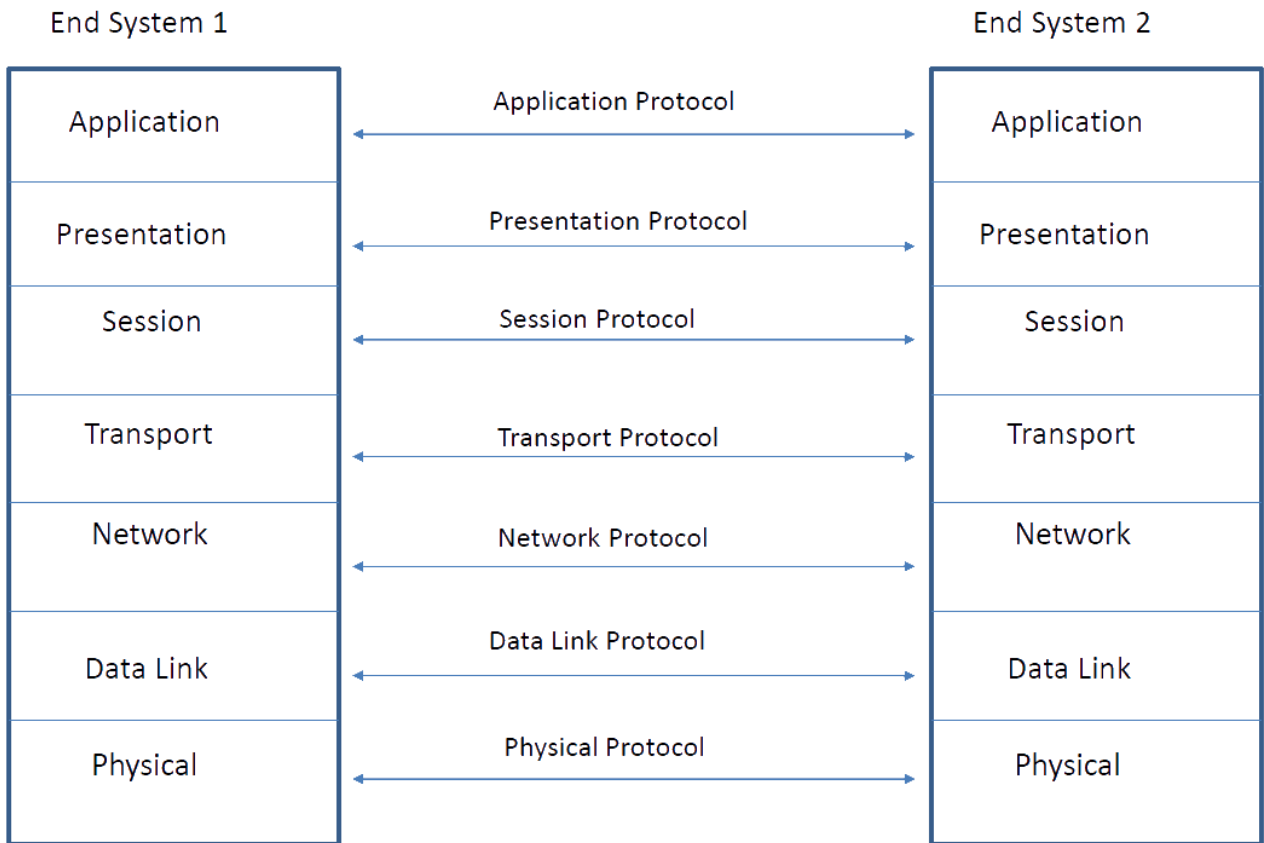
⁶¹Стандартный протокол сетевого управления для сетей OSI.

⁶²Система управления сообщениями.

⁶³Базовая информация о каталогах.

⁶⁴Wide Area Information Server – глобальный информационный сервер

⁶⁵Международный союз по электросвязи



Список сокращений (перевод сокращений, использованных в тексте памятке, даётся в примечаниях переводчика).

AES	Advanced Encryption Standard
ANSI	American National Standards Institute
API	Application Program (ming) Interface
ASN	Abstract Syntax Notation
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
BER	Basic Encoding Rules
BRI	Basic Rate Interface
BQM	Business Quality Messaging
CMIP	Common Management Information Protocol
CMIS	Common Management Information Service
CPE	Customer Premises Equipment
CSC	Customer Support Centre
DES	Data Encryption Standard (3DES = DES with triple key length)
DNS	Domain Name System
DoD	Department of Defence (US Government)
ECMA	European Computer Manufacturers Association
FTP	File Transfer Protocol
GPH	HERMES Project Group
HERMES	Handling through European Railways Messaging Electronic System
HEROS	Hermes Open Services
HIT	HERMES Information Technology
HOSA	HERMES Open System Architecture
HSRP	Hot Stand-by Router Protocol
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IAB	Internet Activities Board
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
IPv4 / IPv6	Internet Protocol version 4 / Internet Protocol version 6
ISDN	Integrated Services Digital Networks
ISO	International Organisation for Standardization
ITU	International Telecommunication Union
KPI	Key Performance Indicator
LAN	Local Area Network
Mbps	Megabit per second

MD5	Message Digest 5 (a checksum algorithm)
MHS	Message Handling System
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
MPLS	Multi Protocol Label Switching
MQ	Message Queuing
NAT	Network Address Translation
OSF	Open Software Foundation
OSI	Open Systems Interconnection
PAT	Port Address Translation
PoP	Point of Presence
QoS	Quality of Service
RFC	Request For Comments
RM	Reference Model
RO	Railway Organisation
SHA 1	Secure Hash Algorithm One
SLA	Service Level Agreement
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SPoC	Single Point of Contact
STD	Internet Standard
TCP	Transmission Control Protocol
UDP	User Datagram Protocol
URL	Uniform Resource Locator
VPN	Virtual Private Network
W3C	World Wide Web body (the main standards body for the World Wide Web)
WAIS	Wide Area Information Server
WAN	Wide Area Network

Библиография

1. Памятки МСЖД

Международный союз железных дорог (МСЖД)

- UIC Leaflet 912: Principles governing standard messages for data exchange at international level, 2nd edition, including 2 amendments, July 1994 – new version of preparation
- UIC Leaflet 918-0: Electronic seat/berth reservation and electronic production of travel documents - General regulations, 2nd edition, December 2005
- UIC Leaflet 918-1: Electronic seat/berth reservation and electronic production of travel documents - Exchange of messages, 5th edition, June 2011
- UIC Leaflet 918-2: Electronic seat/berth reservation and electronic production of travel documents - Transport documents (RCT2 Standard), 6th edition, December 2012

2. Международные стандарты

Международная организация по стандартизации (ИСО)

- ISO/IEC 7498-1:1994 : Information technology, Open Systems Interconnection, Basic Reference Model: the Basic Model, 1994
- ISO 7498-2:1989 : Information processing systems, Open Systems Interconnection, Basic Reference Model, Part 2: Security Architecture, 1989
- ISO/IEC 7498-3:1997 : Information technology, Open Systems Interconnection, Basic Reference Model, Part 3: Naming and addressing, 1997
- ISO/IEC 7498-4:1989 : Information processing systems, Open Systems Interconnection, Basic Reference Model, Part 4: Management framework, 1989
- ISO/IEC 10026 : OSI Distributed Transaction Processing, Part 7: Message queuing,

Техническая комиссия Интернет (Инженерный совет интернета)

- (IETF) IETF-RCF 82 1/822 - SMTP,
- IETF-RCF 2281 - March 1998 - HSRP,
- IETF-RCF 1521, 1522, 1590 - MIME,
- IETF-RFC 2616 and 2617 - HTTP,
- IETF-RFC 959, (2640, 2228, 765) and STD9 FTP,
- IETF-RFC 793 - STD 7 - TCP,
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) IEEE 802.3 Ethernet LAN technology,

3. Дополнительная документация по «Гермес» доступная на сайте компании Hit Rail:

- HERMES VPN Security Policy
- FTP Implementation Guidelines
- MQ Implementation Guidelines
- Welcome to the HERMES VPN Service (Welcome Pack)
- How to implement FTP for HEROS
- How to implement MQ for HEROS
- How to implement Hit Rail Web Services

Внимание

Ни одна из частей настоящего документа не может быть воспроизведена, передана в электронной, печатной или какой-либо другой форме без предварительного письменного разрешения Международного Союза Железных Дорог, если только речь не идет об исключительно частном или домашнем использовании. Осуществление перевода, внесение изменений, переформатирование или размножение с использованием технических или других средств подпадает под действие закона о защите авторских прав. Допускается цитирование и приведение кратких выдержек из текста по критическим, полемическим, педагогическим, научным или информационным причинам (статья L 122-4 и L 122-5 Республики Франции об интеллектуальной собственности) при указании авторов и источника.

© Международный союз железных дорог (МСЖД), Париж, 2003 г.

Оригинал опубликован Международным союзом железных дорог (МСЖД)

16, rue Jean Rey

75015 Paris – France

Версия на русском языке опубликована Организацией сотрудничества железных дорог (ОСЖД) после утверждения XXXIV заседанием КГД в апреле 2019 года.

00-681 Варшава, ул. Хожа, 63/67

тел.: (022) 657 36 34

факс: (022) 6219417

ISBN* 83-88171-48-8 RU

ISBN* 83-88171-49-6 CHN

Запрещается всякое копирование, воспроизведение или распространение (высылка), а также частичное, всякое рода, в том числе электронное, для общественного пользования без особого согласия Международного Союза железных дорог. Это касается также обработки или переработки, компоновки или воспроизведения каким-либо способом.