

Системы документальной электросвязи и телематические службы

Лекция № 5

Система передачи электронных сообщений по протоколу X.400

доц. каф. СС и ПД, к.т.н. С. С. Владимиров

2016 г.

Рекомендации X.400

X.400

Семейство протоколов МСЭ-Т, которое представляет собой набор рекомендаций по построению системы передачи электронных сообщений, не зависящей от используемых на сервере и клиенте операционных систем и аппаратных средств.

Рекомендации X.400 относятся к прикладному уровню модели OSI и охватывают все аспекты построения среды управления сообщениями: терминологию, компоненты и схемы их взаимодействия, протоколы управления и передачи, форматы сообщений и правила их преобразования. В рекомендациях X.400 наиболее полно отражается накопленный в индустрии компьютеров и телекоммуникаций опыт создания и применения информационных систем.

В настоящее время существуют три редакции рекомендаций:

- ▶ рекомендации 1984 года, известные также как «Красная книга» (Red Book);
- ▶ рекомендации 1988 года, известные также как «Голубая книга» (Blue Book);
- ▶ рекомендации 1992 года, известные также как «Белая книга» (White Book).

Более поздние рекомендации описывают дополнительные протоколы и форматы передачи данных, корректируют неточности и изменяют некоторые трактовки. Исправления и дополнения к указанным спецификациям выпускаются ежегодно, однако существующие системы обычно поддерживают рекомендации 1984 и 1988 годов. Эти спецификации не являются свободно доступными и распространяются за довольно высокую плату.

Семейство рекомендаций X.400

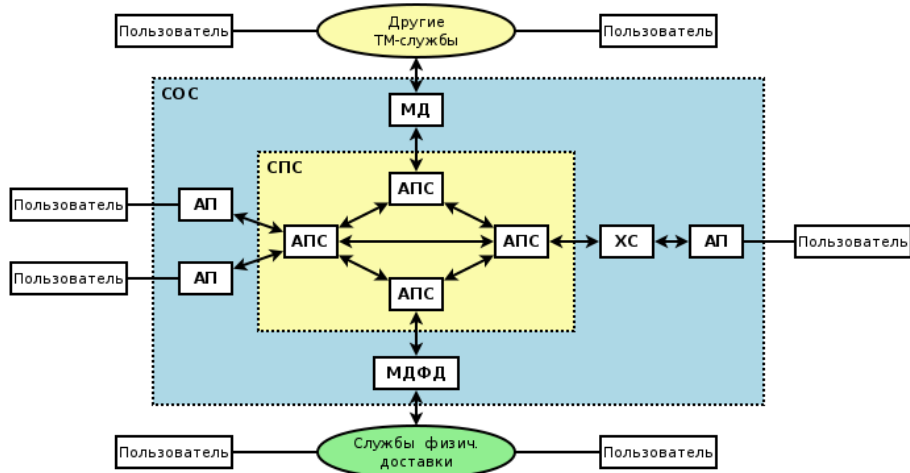
- ▶ X.400 — общее описание системы и службы обработки сообщений (СОС);
- ▶ X.402 — архитектура;
- ▶ X.403 — тестирование;
- ▶ X.407 — определение услуг;
- ▶ X.408 — правила кодирования информации;
- ▶ X.411 — система передачи данных: определение услуг и процедур;
- ▶ X.413 — хранилище сообщений; определение услуг;
- ▶ X.419 — спецификации протоколов;
- ▶ X.420 — система межперсональных сообщений.

X.400 является системой электронной почты, но в отличие от «обычного» e-mail отличается повышенной надежностью и большим уровнем услуг. Современные системы X.400 поддерживают также и протоколы SMTP/POP3, а значит включают в себя и «обычный» e-mail. Электронный почтамент в стандарте X.400 можно интегрировать с факсимильными и телексными сетями, с доставкой бумажных сообщений по физическим почтовым адресам (гибридная почта), а также организовать шлюзы с электронными почтами локальных сетей. В этом случае появляется возможность доставки сообщений практически по любым адресам любых телематических служб.

Системы X.400 прежде всего предназначены для коммерческого, защищенного и надежного документооборота. В таких системах гарантируется доставка сообщений в определенный срок. Извещения о доставке, прочтении сообщения или о его недоставке — фундаментальные атрибуты технологии электронной переписки X.400. Именно поэтому системы на базе X.400 используются там, где высоки требования к достоверности, надежности и защищенности информации — в банковских структурах, корпоративных сетях, государственных структурах (таможня, налоговая инспекция, казначейства и т. д.), а также для телеграфной связи.

Функциональная модель системы обработки сообщений (СОС)

В этой модели пользователем является либо физическое лицо, либо вычислительный процесс. Пользователь рассматривается и как отправитель (при передаче сообщения), и как получатель (при приёме сообщения).



Составляющие системы обработки сообщений

Агент пользователя (АП)

Прикладной процесс, обеспечивающий удобный интерфейс пользователя с системой управления сообщениями. АП помогает, в частности, составлять, отправлять, принимать и архивировать сообщения. АП и, следовательно, пользователь, идентифицируется своим адресом отправителя/получателя (ОП адресом).

Система передачи сообщений (СПС)

СПС обеспечивает транспортировку сообщений всех видов от АП отправителя до АП получателя. СПС содержит ресурсы для промежуточного хранения сообщений.

Агент передачи сообщений (АПС)

Прикладной процесс, переправляющий приходящие ему сообщения адресатам — агентам пользователей или другим АПС.

Хранилище сообщений (ХС)

Факультативная универсальная возможность СОС, действующая в качестве посредника между АП и АПС. Основное назначение — хранить доставленные сообщения и допускать возможность их поиска. Кроме того, ХС позволяет осуществлять предоставление сообщений со стороны АП и выдавать в АП сигналы уведомления.

Модуль доступа (МД)

Функциональный объект, который связывает другую систему обмена данными (например, систему почтовой связи или сеть телекса) с СПС и через который клиенты другой системы участвуют в качестве косвенных пользователей в передаче и получении сообщений.

Модуль доступа физической доставки (МДФД)

Модуль доставки, который предполагает оформление сообщения в виде документа и доставку этого документа конечному адресату (примером такого модуля является почтовая служба доставки).

Основные виды услуг СОС X.400

- ▶ **Передача и хранение сообщений.** Основной функционал — обеспечение надежности передачи и промежуточного хранения сообщений.
- ▶ **Отправка и вручение сообщений.** Основной функционал — обеспечение единого формата для сообщений с компонентами разных типов и, при необходимости, преобразование из одного типа в другой. Здесь же обеспечивается взаимодействие с некомпьютерными средствами передачи сообщений (например: факс, телекс).

Отправитель готовит сообщение с помощью своего агента пользователя, взаимодействующего с системой передачи сообщений (СПС) или с хранилищем сообщений (ХС) для предоставления сообщений от имени одного пользователя. СПС доставляет предоставленные ей сообщения одному или нескольким принимающим АП, модулям доступа (МД) или ХС и выдает уведомления отправителю. АП может воспринимать доставку сообщений непосредственно из СОС, либо использовать возможности ХС для получения доставленных сообщений с целью последующего их поиска агентом АП.

СПС охватывает большое число агентов передачи сообщений (АПС). Действуя совместно по методу передачи и промежуточного накопления сообщений, АПС передают сообщения и доставляют их заданным получателям.

Информационная модель СОС

Системы СОС и СПС могут переносить информационные объекты трёх классов

- ▶ сообщения,
- ▶ зонды,
- ▶ отчёты.

Сообщения

Основное назначение передачи сообщения состоит в переносе информационных объектов, называемых сообщениями, от одного пользователя к другим. Каждое сообщение состоит из конверта и содержимого.

Конверт включает сведения, необходимые для правильной доставки: адреса отправителя и получателя, тип содержимого, приоритет.

Одна из частей информации, создаваемая конвертом, идентифицирует тип содержимого. Тип содержимого представляет собой идентификатор, который обозначает синтаксис и семантику всего содержимого. Этот идентификатор даёт возможность СПС определять доставляемость сообщения конкретным пользователям и позволяет АП и ХС интерпретировать и обрабатывать содержимое. Другая часть информации, создаваемая конвертом, идентифицирует типы кодирования информации, представленной в содержимом.

Содержимое, в свою очередь, состоит из межперсонального заголовка и тела.

Тело может содержать разнотипные компоненты и может состоять из нескольких частей, каждая из которых может быть представлена отличным от других типом кодированной информации и типов, такими как речевая, текстовая, факсимильная, графическая и другая.

Зонды

Другое назначение передачи сообщений состоит в переносе информационных объектов, называемых зондами, от одного пользователя до некоторой близости к другим пользователям (т. е. до АПС, обслуживающих этих пользователей).

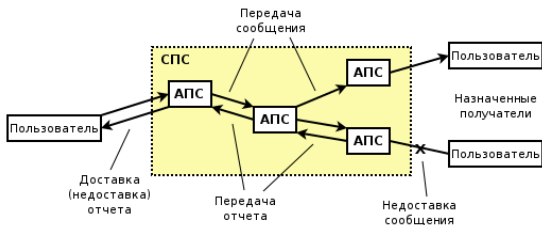
Зонд содержит один только конверт. Этот конверт содержит почти такую же информацию, что и сообщение. Помимо типа содержимого и типов кодированной информации описанного сообщения, конверт зонда указывает длину его содержимого.

Отчёты

Отчёт несёт информацию о результате и прогрессе передачи сообщения или зонда (отчёт о доставке или недоставке).

Отправитель сообщения может заказать набор служебных сообщений о прохождении послания — квитанции об отправлении, доставке и прочтении. Таким образом, отправитель может убедиться, что посланное им сообщение доставлено, и с ним ознакомились.

Модель системы передачи сообщений



Обработка сообщений предназначена для обмена сообщениями между пользователями на основе их передачи с промежуточным накоплением. Сообщение, предоставленное одним отправителем, передаётся через систему передачи сообщений (СПС) и доставляется одному или нескольким другим получателям.

СПС состоит из совокупности агентов передачи сообщений (АПС), которые совместно формируют СПС и обеспечивают услуги СПС для её пользователей. К ним относятся и АПС, которые выполняют активные функции в СПС, т.е. передают сообщения, зонды и отчёты, генерируя отчёты, преобразуя содержимое.

Объекты АПС имеют порты

- ▶ **Порт представления.** Позволяет пользователю СПС представлять сообщения СПС для их передачи и доставки одному или нескольким получателям СПС и зондировать способность СПС доставлять сообщение. В общем случае сообщение, зонд или отчёт могут быть переданы несколько раз между различными АПС, чтобы достигнуть своего назначенного адресата.
- ▶ **Порт доставки.** Позволяет пользователю СПС воспринимать доставку сообщений из СПС и принимать отчёты о доставке или недоставке сообщений и зондов.
- ▶ **Административный порт.** Позволяет пользователю СПС изменять параметры настройки, удерживаемые СПС и относящиеся к доставке сообщения, и позволяет СПС или пользователю СПС обмениваться своими удостоверениями личности.

Модель системы передачи сообщений (2)

Если сообщение адресуется нескольким получателям, обслуживаемым несколькими различными АПС, это сообщение должно передаваться через СПС по нескольким различным маршрутам. В таком АПС создаётся две копии сообщения, каждая из которых передаётся следующему АПС по своему соответствующему маршруту. Копирование и разветвление сообщений повторяется до тех пор, пока копия не достигнет конечного адресуемого АПС, откуда сообщение может быть доставлено одному или нескольким пользователям СПС.

Каждый расположенный на маршруте АПС, принимающий сообщение, берёт на себя ответственность за его доставку или передачу конкретному набору первоначально-заданных получателей. Другие АПС берут на себя ответственность за его доставку или передачу остальным получателям, используя созданные на маршруте копии сообщения.

Отчёты о доставке или недоставке сообщения одному или нескольким принимающим пользователям СПС вырабатываются в АПС в соответствии с запросами отправителя сообщения и АПС отправителя. АПС может сгенерировать отчёт о доставке в случае успешной доставки копии сообщения принимающему пользователю СПС. Он может сгенерировать отчёт о недоставке, если определит, что копию сообщения невозможно доставить одному или нескольким получателям, т.е. что он не может доставить сообщение принимающим пользователям СПС или передать сообщение смежному АПС, который смог бы взять на себя ответственность за доставку или дальнейшую передачу сообщения.

Для большей эффективности АПС может сгенерировать один составной отчёт, относящийся к нескольким копиям одного сообщения для группы пользователей, за которых он несёт ответственность. Отчёты о доставке и отчеты о не доставке могут объединяться в одном составном отчёте. Однако при подобном объединении отчётов содержимое сообщения должно подвергаться одинаковому преобразованию, если оно требуется, для всех получателей, к которым относится составной отчёт.

При необходимости АПС может выполнить преобразование содержимого. Если ни отправляющий, ни принимающий пользователь СПС не запрашивает и не запрещает преобразования, АПС может выполнить неявное преобразование типов кодированной информации сообщения, чтобы привести их к тем типам, которые воспринимает принимающий пользователь СПС. Отправитель может также явно запросить преобразование конкретных типов кодированной информации для конкретных принимающих пользователей СПС.

Адресация X.400

Адресация в пользовании X.400 очень проста, является одной из самых мощных схем адресации и идентифицируется именами О/П (отправитель/получатель (Originator/Recipient или O/R)). Адрес О/П содержит информацию, позволяющую системе обработки сообщений однозначно идентифицировать пользователя для доставки ему сообщения или выдачи уведомления.

Четыре формы адресации

- ▶ **Мнемонический адрес О/П** — обеспечивает удобное для пользователя средство идентификации пользователей при отсутствии справочника. (Этот тип адресов используется наиболее часто).
- ▶ **Терминальный адрес О/П** — обеспечивает средства идентификации пользователей с терминалами, относящиеся к различным сетям.
- ▶ **Цифровой адрес О/П** — обеспечивает средства идентификации пользователей с помощью цифровых клавиатур;
- ▶ **Почтовый адрес О/П** — обеспечивает средства идентификации отправителей и получателей физических сообщений

Поля (атрибуты) в адресе О/П

- ▶ **<C = >** (*Country*) — *код страны*. Он состоит из двух латинских букв (RU — Россия, FR — Франция и т. д.), например C = RU.
- ▶ **<ADMD = >** (*Administrative Management Domain*) — *имя административной области управления*, например, ADMD = REX400.
- ▶ **<PRMD = >** (*PRivate Management Domain*) — *имя частной области управления*, например PRMD = IAS.
- ▶ **<O = >** (*Organization*) — *название организации*, например O=CLUB-400.
- ▶ **<OU = >** (*Organization Unit*) — *название подразделения в организации*, например OU = OAUNI.
- ▶ **<S = >** (*Surname*) — *фамилия абонента*, например S = ORLOV.
- ▶ **<G = >** (*Given name*) — *имя абонента*, например G = SERGEY.
- ▶ **<I = >** (*Initials*) — *инициалы абонента*, например I = SAO.

Возможны также другие атрибуты.

Адресация X.400 (2)

Примеры адресов

- ▶ Агропромкредитбанк — C=RU;A=REX400;P=ESCOM;O=APCR;OU=BANK;S=APCR
- ▶ Балтийский банк развития — C=RU;A=REX400;P=IAS;S=BBR
- ▶ Банк Москвы — C=RU;A=REX400;P=IAS;S=BANKMOS

Любой О/П системы X.400 должен иметь возможность отправить сообщение по адресам следующих типов (в зависимости от телематической среды, в которой работают получатели его сообщений):

- ▶ адрес в формате X.400,
- ▶ факсимильный адрес,
- ▶ телексный адрес, адрес абонента сети АТ-50,
- ▶ адрес абонента сети ТГОП,
- ▶ адрес абонента системы X.400, представленный цифровым номером,
- ▶ адрес в формате RFC822, используемый в Internet.
- ▶ физический адрес для системы бумажной почты

Факсимильный адрес

Факсимильный адрес представляет собой телефонный номер и включает в себя коды страны, города и номер телефона, разделяемые при вводе разделительным знаком.

Для абонента, например, в Лондоне (код Англии — 44, код Лондона — 71, телефонный номер — 3245133) адрес выглядит так:

- ▶ FAX = 44-71-3245133 — при отсылке факса с компьютера;
- ▶ 44*71*3245133 — при отсылке факса с факс-аппарата.

Адресация X.400 (3)

Телексный адрес и адрес абонента сети AT-50

В системе X.400 любой отправитель-получатель, независимо от типа терминала, который он использует при работе, может получить личный телекс или AT-50-номер и использовать его для получения сообщений на свой адрес из сети Телекс или AT-50 соответственно. Телексный адрес — это телексный код страны и номер абонента телексной сети, вводимые непрерывной строкой, например, для абонента в России (код России — 64) это выглядит так:

TLX=64111654

Адрес абонента сети AT-50 — это номер его в сети AT-50, например,

TLG=111964

Адреса e-mail в формате RFC822, используемом в Internet

При отправке сообщений абонентам ЭП, имеющим адрес в формате Internet, должны выполняться преобразования адресов в соответствии с правилами, поименованными в рекомендациях RFC1327.

Список распределения или лист рассылки

Для автоматической рассылки корреспонденции по спискам адресов в X.400 должен быть реализован механизм листов рассылки. Администратор может зарегистрировать для абонента X.400 лист рассылки, который представляет собой некоторый адрес, не являющийся адресом реального абонента в системе, например

▶ C=RU;ADMD=REX400;PRMD=NCADE;S=ADMINISTRATION

Этому адресу — листу рассылки — ставится в соответствие один или несколько адресов реальных получателей различного типа, например

free@rrr.iasnet.com,

TLX=64111654,

FAX=44-71-3245133,

C=RU;ADMD=REX400;PRMD=NCADE;S=MARIA.

Адрес физической доставки

В конверте сообщения физической доставки указываются служебные реквизиты и почтовый адрес получателя. Адрес указывается в стандарте X.400 и представляет собой набор полей с заданными значениями.

Например:

C=RU;ADMD=REX400;PRMD=IAS;S=GIPOST;

DDA.CNTRPC=RU?398407;

DDA.PDA1=398407 Россия?

Красноярский край, Канский?

район пос. Строитель,?

ул. Верхняя, д. 17, кор.1, оф. 56?

Директору ЗАО "HodaNet"?

Краснодар; DDA.PDA2=Мейскому И.И.

Адресная книга

В АП ОП должен быть предусмотрен механизм адресной книги, позволяющей автоматически заменять любые мнемонические адреса, введенные пользователем их эквивалентным адресом X.400, например, имя «АДЭ» может обозначать список адресов, включая адреса X.400, факсимильные, телексные, адреса физической доставки и пр.

Характеристики качества обслуживания

Качество предоставления услуг может быть охарактеризовано следующими показателями:

Технологическими

- ▶ гарантированным временем доставки сообщения;
- ▶ доступностью подключения к сети X.400;
- ▶ полным соответствием перечню базовых (обязательных) услуг;
- ▶ количеством дополнительных услуг;
- ▶ наличием и количеством соединений (шлюзов) с другими системами телематических служб;
- ▶ наличием средств защиты от несанкционированного доступа;
- ▶ возможностью отправки-приема сообщений в/из сети Internet.

Административными

- ▶ обеспечением бесперебойного круглосуточного функционирования системы;
- ▶ количеством юридически значимых соглашений по установлению соединений с другими областями административного управления, в первую очередь со всеми российскими;
- ▶ количеством частных регионов управления.

Существующие системы на основе X.400

Общедоступные системы передачи сообщений на базе X.400 поддерживаются многими государственными и коммерческими операторами в разных странах мира. Это крупнейшие коммуникационные компании: AT&T и MCI (США), BT и Mercury Communications (Великобритания), DBP (Германия) и многие другие. Некоторые операторы, такие как AT&T и MARK400 (США), BT/CONCERT и CWMAIL (Великобритания), 400NET (Нидерланды) имеют развитые сети X.400 и представлены в десятках различных стран. Во многих странах существуют конкурирующие системы на базе X.400. Коммерческие соединения между такими системами X.400 устанавливаются после проведения полного взаимного тестирования соединения систем, которое производится по тщательно отработанной методике. Соединение систем закрепляется договором. После тестирования крайне редко возникают проблемы при передаче сообщений пользователей.

Основными клиентами общедоступных сетей являются крупные компании (автомобильные, транспортные, химические и др.), банки и таможи. Крупнейшая в мире система на несколько млн. пользователей, которая использует доработанные рекомендации X.400, развернута для армии США. Более скромные системы эксплуатируются в Совете Европы и ЕС.

В России первая крупная общедоступная система обмена сообщениями Sovmail на базе рекомендаций X.400 была развернута компанией Sprint (ныне часть международного телекоммуникационного альянса Equant/Global One) в 1991 году. Ее основными пользователями были российские банки. Второй стала система REX400, разработанная Институтом автоматизированных систем и ЗАО «Клуб-400». Кроме того, в настоящее время существуют системы INFOMAIL, используемая ЦБ РФ, и «Rostelemail» (ЗАО «РОСТЕЛЕГРАФ»), развернутая на базе крупнейших телефонов страны с использованием системы REX400.



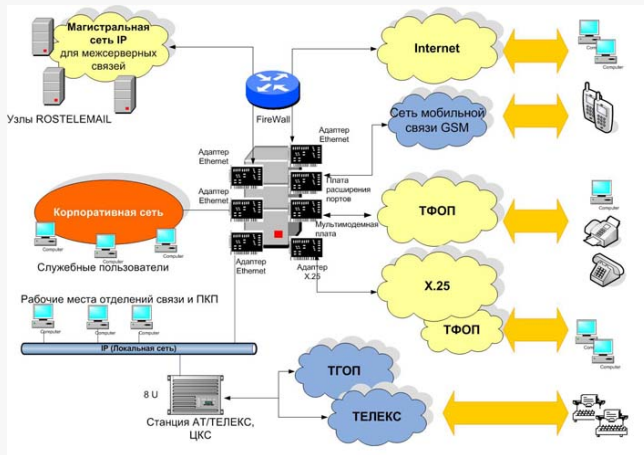
Ядро PCOC построено на базе серверов Главных телеграфных узлов (ГТУ) (продукты фирмы ISOCOR и «Клуб 400»). Базовый стандарт МСЭ-Т X.400 1988/1992г. В рамках системы функционирует единая служба справочников Rostelemail. Базовый стандарт МСЭ-Т X.500, 1988/1992г.

Система управления PCOC реализует зонную иерархию и строится по двухуровневому принципу. В ГТУ устанавливаются центры, обеспечивающие управление внутри зоны, а на верхнем уровне обслуживание системы обеспечивается ЗАО «РОСТЕЛЕГРАФ». Физическое взаимодействие Rostelemail с другими системами в настоящее время осуществляется через Московский сервер. Rostelemail имеет прямые направления с Viat (Германия), Sovmail (Global One), Rosmail (ЗАО РТС), Ukrmail (Украина), Kazmail (Казахстан), ArmMail (Армения), Multinet (Латвия), Uzmail (Узбекистан) и REX.400 (ЗАО Клуб 400).

Услуги системы Rostelemail

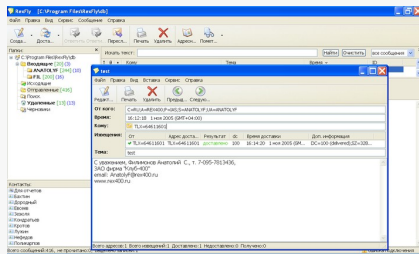
- ▶ обмен корреспонденцией между абонентами Rostelemail;
- ▶ обмен корреспонденцией с абонентами других СОС X.400;
- ▶ обмен корреспонденцией с абонентами ЭП Интернет;
- ▶ предоставление абонентам номера в сетях АТ/ТХ;
- ▶ обмен корреспонденцией с абонентами сетей АТ/ТХ,
- ▶ отправление факсимильных сообщений на ТфОП;
- ▶ прием факсимильных сообщений в адрес почтового ящика абонента.

Типовая схема узла REX400

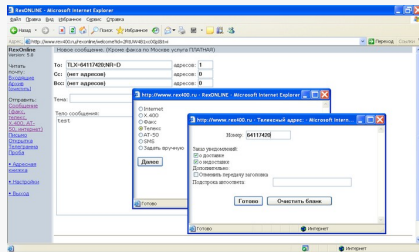


Клиентские программы REX400 и Rostelemail

Агент пользователя (АП) RexFLY



Web-интерфейс



- ▶ Бизнес-почта
- ▶ Факс-сервис
- ▶ SMS-сервис
- ▶ Телекс
- ▶ Телеграмма
- ▶ Голосовая почта
- ▶ Гибридная почта

При этом, эти услуги связаны между собой, что позволяет, например, отправлять и получать факсы через электронную почту или посылать телексы и факсы через SMS.

Бизнес-почта

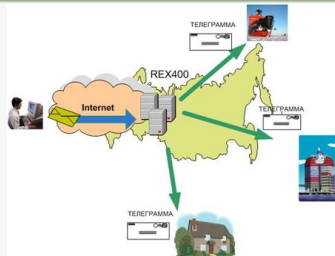
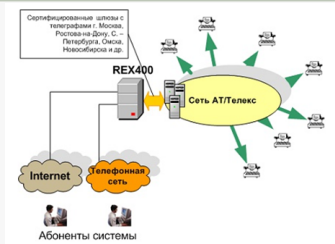
Электронный почтовый ящик, имеющий одновременно два адреса — X.400 и Internet e-mail. Это означает, что пользователи системы могут свободно обмениваться сообщениями как с абонентами внешних систем X.400, так и с абонентами сети Internet. В отличие от Internet e-mail в системе REX400, которая представляет собой сеть связанных между собой региональных почтовых серверов, обмен сообщениями между ее абонентами является гарантированной услугой со стороны оператора.

SMS-сервис

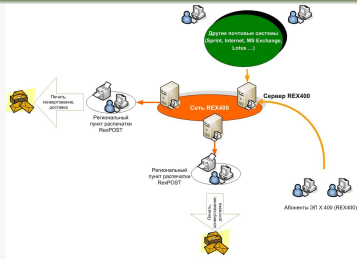
SMS-сервис службы REX400 включает в себя как традиционные рассылки, так и шлюзы, связывающие «службу коротких сообщений» с прочими службами, позволяя получать SMS из e-mail или телетайпа и посылать их на факс, телекс и e-mail.

TM услуги, предлагаемые службой REX400 (2)

Связь услуг Телекс и Телеграмма с электронной почтой



Гибридная почта



Возможность передачи сообщений через электронную почту на обычный почтовый адрес в бумажном виде.

- ▶ Курс "Системы документальной электросвязи". С сайта <http://www.opds.sut.ru>
- ▶ Курс "Программное обеспечение систем передачи данных". С сайта <http://www.opds.sut.ru>
- ▶ Статья "X.400". С сайта <https://ru.wikipedia.org>
- ▶ "Система обмена сообщениями X.400". С сайта <http://citforum.ru>
- ▶ "X.400 (краткий справочник)". С сайта <http://rex400.org>
- ▶ "ROSTELEMAIL". С сайта <http://rt.rostelemail.ru>
- ▶ "Проект РОСТЕЛЕМАЙЛ". С сайта <http://www.rex400.ru>