ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛУГ ТРАНСПОРТНОГО УРОВНЯ

Издание официальное

БЗ 10—96

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Московским научно-исследовательским центром (МНИЦ) Комитета при Президенте Российской Федерации по политике информатизации

ВНЕСЕН Комитетом при Президенте Российской Федерации по политике информатизации

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 7 августа 1996 г. № 504

Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта ИСО/МЭК 8072—94 «Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Определение транспортного уровня»

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1997

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 Назначение 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Сокращения 3
5 Соглашения 4
6 Общее описание и основные характеристики 4
7 Классы и типы услуг транспортного уровня 5

ГЛАВА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛУГ В РЕЖИМЕ С УСТАНОВЛЕНИЕМ СОЕДИНЕНИЯ

8 Функциональные возможности услуг транспортного уровня . 5
9 Модель сервиса транспортного уровня 6
10 Качество услуг транспортного уровня в режиме с установлением соединения 10
11 Последовательность примитивов услуг транспортного уровня 16
12 Фаза установления соединения транспортного уровня 20
13 Фаза передачи данных 25
14 Фаза разъединения соединения транспортного уровня 27

ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛУГ ТРАНСПОРТНОГО УРОВНЯ В РЕЖИМЕ БЕЗ УСТАНОВЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ

15 Функциональные возможности услуг транспортного уровня в режиме без установления соединения 32
16 Модель услуг транспортного уровня в режиме без установления соединения 32
17 Качество услуг транспортного уровня 33
18 Последовательность примитивов в режиме без установления соединения в одном ПДУТУ 35
19 Передача данных 36

Введение

Настоящий стандарт — один из совокупности стандартов, разработанных с целью обеспечения взаимосвязи вычислительных систем. Его отношение к другим стандартам указанной совокупности определено эталонной моделью взаимосвязи открытых систем (ВОС) (ГОСТ 28906). Эталонная модель подразделяет всю область стандартизации по взаимосвязи на последовательность уровней спецификации, каждый из которых имеет приемлемые с точки зрения управляемости размеры.

Назначение настоящего стандарта состоит в определении услуг, предоставляемых сеансовому уровню на границе между сеансовым и транспортным уровнями эталонной модели. Для разработчиков протоколов сеансового уровня он определяет услуги транспортного уровня (УТУ), а для разработчиков протоколов транспортного уровня — услуги, доступные для этого протокола путем взаимодействия с нижерасположенными услугами. Эти взаимоотношения показаны на рисунке В1.



Рисунок В1 — Взаимоотношения услуг транспортного уровня с протоколами транспортного и сеансового уровней

Во всей совокупности стандартов ВОС термин «услуга» означает абстрактную возможность, предоставляемую некоторым уровнем эталонной модели ВОС смежному с ним верхнему уровню. Таким образом, определяемые в настоящем стандарте услуги — это концептуальные архитектурные услуги, независимые от административной структуры.

Примечание — Важно отличать специальное использование термина «услуга» в стандартах по ВОС от его повсеместного использования для описания услуг, предоставляемых некоторой организацией (например, описываемых в других рекомендациях услуг, предоставляемых администрацией связи).

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информационная технология

ВЗАИМОСВЯЗЬ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛУГ ТРАНСПОРТНОГО УРОВНЯ

Information technology. Open Systems Interconnection.
Transport service definition

Дата введения 1997—01—01

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 Назначение

Настоящий стандарт определяет абстрактным способом внешнее поведение услуг, обеспечиваемых транспортным уровнем ВОС, с точки зрения:

a) действий примитивов этих услуг и связанных с ними событий;
b) параметров данных, относящихся к каждому действию примитива и к событию;
c) разрешенных последовательностей действий и событий и взаимоотношений между ними.

Стандарт не определяет каких-либо конкретных реализаций или изделий и не налагает никаких ограничений на реализацию логических объектов и интерфейсов вычислительной системы. Соответствие конкретной реализации настоящему стандарту достигается путем обеспечения соответствия протоколам, разработанным для предоставления определяемых в настоящем стандарте услуг.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты, приведенные в 2.1 и 2.2.

2.1 Идентичные стандарты и рекомендации

Издание официальное

ИСО/МЭК 10731—93/Рекомендация X.210—93 МСЭ-Т Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель. Соглашения по определению услуг ВОС

2.2 Парные стандарты и рекомендации, эквивалентные в техническом отношении

ГОСТ 28906—91 (ИСО 7498—84, ИСО 7498—94 с Доп. 1—84) Системы обработки информации. Взаимосвязь открытых систем. Базовая эталонная модель

Рекомендация X.200—88 МККТТ Эталонная модель взаимосвязи открытых систем для применения МККТТ.

3 Определения

Для целей настоящего стандарта использованы следующие определения.

3.1 Определения из стандарта по базовой эталонной модели

Настоящий стандарт базируется на концепциях, разработанных в стандарте по базовой эталонной модели ВОС (ГОСТ 28906) и использует следующие определенные в нем термины:

a) Срочный сервисный блок данных транспортного уровня;
b) Соединение транспортного уровня;
c) Оконечный пункт соединения транспортного уровня;
d) Транспортный уровень;
e) Услуга транспортного уровня;
f) Пункт доступа к услугам транспортного уровня;
g) Адрес пункта доступа к услугам транспортного уровня;
h) Сервисный блок данных транспортного уровня;
i) Сетевой уровень;
k) Услуга сетевого уровня;
l) Соединение сетевого уровня;
m) Управление потоком на интерфейсе.

3.2 Определения из «Соглашений по услугам»

Настоящий стандарт использует также следующие термины, определенные в ИСО/МЭК 10731, применительно к транспортному уровню:

a) Пользователь услуги;
b) Поставщик услуги;
c) Примитив;
d) Запрос;
e) Индикация;
f) Ответ;

g) Подтверждение.

3.3 Определение понятий, относящихся к услугам транспортного уровня

Для целей настоящего стандарта использованы также следующие термины и определения

3.3.1 **Соединение транспортного уровня (СТУ)** — логическая связь (ассоциация), устанавливаемая транспортным уровнем между двумя пользователями УТУ для передачи данных, которая обеспечивает явную идентификацию сеансов передач данных и наборов соглашений на транспортном уровне, относящихся к услугам, которые должны быть обеспечены для этих сеансов и наборов.

3.3.2 **Вызывающий пользователь УТУ** — пользователь услуг транспортного уровня, инициирующий запрос на установление СТУ.

3.3.3 Вызываемый пользователь УТУ — пользователь услуг транспортного уровня, с которым вызывающий пользователь УТУ желает установить СТУ.

Примечание — Вызывающие пользователи УТУ и вызываемые пользователи УТУ определяются применительно к отдельному соединению. Пользователь услуг транспортного уровня может быть одновременно и вызывающим, и вызываемым пользователем УТУ.

3.3.4 **Передача данных на транспортном уровне в режиме с установлением соединения** — передача сервисного блока данных транспортного уровня (СБДТ) от пункта доступа к услугам транспортного уровня (ПДУТУ) — отправителя к ПДУТУ — получателю в контексте предварительно установленного СТУ.

3.3.5 **Передача данных на транспортном уровне в режиме с установлением соединения** — передача СБДТ от ПДУТУ — отправителя к ПДУТУ — получателю вне контекста СТУ и без каких-либо требований к обеспечению логических взаимосвязей между многими ПДУТУ.

3.3.6 **Передающий пользователь УТУ** — пользователь услуг транспортного уровня, действующий в качестве отправителя данных в фазе «передача данных» соединения транспортного уровня.

3.3.7 **Принимающий пользователь УТУ** — пользователь услуг транспортного уровня, действующий в качестве получателя данных в фазе «передача данных» соединения транспортного уровня.

Примечание — Пользователь услуг транспортного уровня может быть одновременно и передающим, и принимающим пользователем УТУ.

4 Сокращения

КУ — качество услуг

СБДТ — сервисный блок данных транспортного уровня

СТУ — соединение транспортного уровня
ПДУТУ — пункт доступа к услугам транспортного уровня
УТУ — услуга транспортного уровня

5 Соглашения

5.1 Общие соглашения

Настоящий стандарт использует описательные соглашения, приведенные в ИСО/МЭК 10731/Рек. Х.210 МСЭ-Т.

5.2 Параметры

Параметры примитивов каждой группы приведены в таблицах 12—14 и 19. Знак «Х» в таблицах указывает, что примитив, обозначающий соответствующий этому знаку столбец, может содержать параметр, обозначающий соответствующую знаку «Х» строку.

Некоторые элементы таблицы дополнительно поясняются знаками в скобках. К ним могут относиться:

a) указание на то, что параметр является в определенной степени факультативным:
(Ф) означает, что использование параметра определяется пользователем.

b) специфичные ограничения параметра:
(=) означает, что значение параметра, содержащееся в примитиве индикации или подтверждения, всегда идентично значению параметра предыдущего примитива запроса или ответа, выдаваемого в равноуровневом пункте доступа к услугам.

6 Общее описание и основные характеристики

Услуги транспортного уровня обеспечивают «прозрачную» передачу данных между пользователями УТУ. Они освобождают этих пользователей УТУ от любых забот относительно каких бы то ни было подробностей в способах использования физической среды для обеспечения такой передачи.

Услуги транспортного уровня выполняют следующие функции:

a) *Выбор качества услуг (КУ)*

Транспортный уровень необходим для оптимизации использования имеющихся связных ресурсов с целью экономичного обеспечения того качества услуг, которое требуют взаимодействующие пользователи УТУ. Качество услуг определяется путем выбора значений параметров КУ, представляющих такие характеристики, как пропускная способность, транзитная задержка, коэффициент необнаруженных ошибок (КНО) и вероятность безуспешного выполнения операций.

b) *Независимость от нижерасположенных связных ресурсов*

Услуги транспортного уровня «скрывают» от пользователей УТУ различия в КУ, обеспечиваемом услугами сетевого уровня. Эти различия в КУ возникают вследствие использования сетевым уровнем различных средств передачи данных с целью обеспечения услуг сетевого уровня.

c) *Межконцевая значимость*

Услуги транспортного уровня обеспечивают передачу данных между двумя пользователями УТУ, расположенными в оконечных системах.

d) *Прозрачность передаваемой информации*

Услуги транспортного уровня обеспечивают прозрачную передачу октетно структурированных данных пользователей УТУ и/или управляющей информации. Они не налагают никаких ограничений на содержимое, формат или кодирование информации и даже не нуждаются в интерпретации ее структуры или смысла.

e) *Адресация пользователей УТУ*

Услуги транспортного уровня используют систему адресации, преобразуемую в схему адресации поддерживающих услуг сетевого уровня. Транспортные адреса могут использоваться пользователями УТУ для однозначного обращения к ПДУТУ.

7 Классы и типы услуг транспортного уровня

Существует два типа услуг транспортного уровня:

a) услуги в режиме с установлением соединения (определены в разделах 8—14) и

b) услуги в режиме без установления соединения (определены в разделах 15—19).

При ссылке на настоящий стандарт пользователь или поставщик УТУ должен указать, какой тип или типы услуг он желает использовать или обеспечить.

Услуги транспортного уровня не разделяются на классы.

ГЛАВА 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛУГ В РЕЖИМЕ С УСТАНОВЛЕНИЕМ СОЕДИНЕНИЯ

8 Функциональные возможности услуг транспортного уровня

Услуги транспортного уровня обеспечивают пользователю УТУ следующие возможности:

a) средства установления СТУ с другим пользователем УТУ с целью обмена СБДТ. Между одной и той же парой пользователей УТУ может быть установлено несколько СТУ;
b) возможность запроса, выбора и согласования с поставщиком УТУ некоторого КУ, определяемого параметрами КУ; такая возможность определяется для каждого СТУ во время его установления;
c) средства передачи СБДТ по СТУ. Передача СБДТ, состоящих из целого числа октетов, «прозрачна» в том смысле, что поставщик УТУ сохраняет неизменными границы СБДТ и содержимое СБДТ и не налагает никаких ограничений на содержимое СБДТ;
d) средства, при помощи которых принимающий пользователь УТУ может управлять скоростью выдачи октетов данных передающим пользователем УТУ;
e) средства передачи отдельных срочных СБДТ при наличии соглашения между обоими пользователями УТУ. Управление потоком при передаче срочных СБДТ отличается от управления потоком при передаче нормальных данных через ПДУТУ;
f) безусловное и поэтому, возможно, разрушающее разъединение СТУ.

9 Модель сервиса транспортного уровня

9.1 Общие положения

Настоящий стандарт использует абстрактную модель услуг уровней, определенную в ИСО/МЭК 10731. Эта модель определяет взаимодействия, происходящие в двух ПДУТУ, между пользователем и УТУ и поставщиком УТУ. Информация между пользователем УТУ и поставщиком УТУ передается посредством сервисных примитивов, которые могут содержать параметры.

Примитивы представляют собой абстрактные взаимодействия между ПДУТУ. Они служат лишь описательным инструментом и не являются спецификацией для реализации.

9.2 Модель соединения транспортного уровня

Функционирование СТУ представляется абстрактной моделью двух очередей, связывающих два ПДУТУ. Для каждого направления потока информации имеется одна очередь (см. рисунок 1). Каждое СТУ моделируется отдельной парой очередей.



Рисунок 1 — Абстрактная модель соединения транспортного уровня

Модель очередей используется для представления возможностей управления потоком. Способность пользователя УТУ добавлять объекты в очередь будет определяться поведением пользователя УТУ, удаляющего объекты из этой очереди, и состоянием самой очереди. Объекты вводятся и удаляются из очереди в результате взаимодействий, происходящих в двух ПДУТУ.

Пара очередей считается доступной для каждого потенциального СТУ.

К объектам, которые могут быть помещены в очередь пользователем УТУ (см. разделы 12 — 14), относятся:

a) объекты соединения (каждый из которых представляет все параметры, содержащиеся в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос или Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ);
b) октеты нормальных данных;
c) индикации конца СБДТ (завершение примитива Т-ДАННЫЕ);
d) срочные СБДТ (представляющие все параметры примитива Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ);
e) объекты разъединения (каждый из которых представляет все параметры, содержащиеся в примитиве Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ).

Примечания

1 Передача нормальных и срочных СБДТ приведет к вводу в очередь различных объектов.

2 Описание управления потоком требует менее абстрактного подхода по сравнению с описанием последовательностей примитивов в разделах 11 — 14. Каждый СБДТ, связанный с примитивом Т-ДАННЫЕ, здесь концептуально подразделяется на последовательность октетов данных, за которыми следует индикация конца СБДТ. Примитив Т-ДАННЫЕ запрос выдается при вводе в очередь индикации конца СБДТ. Примитив Т-ДАННЫЕ индикация передается при удалении из очереди индикации конца СБДТ. При этом не подразумевается никаких конкретных физических делений в каких-либо реальных интерфейсах.

Единственными объектами, которые могут быть помещены в очередь поставщиком УТУ, являются объекты разъединения (примитивы Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ и их параметры).

Пользователь УТУ А, который инициирует установление СТУ путем ввода в очередь от А к Б объекта соединения (представляющего примитив Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос), не должен вводить в эту очередь никаких других объектов за исключением объекта разъединения до тех пор, пока из нее не будет удален объект соединения, представляющий Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение. Пользователь УТУ Б может ввести в очередь от пользователя УТУ Б к пользователю УТУ А любые другие объекты кроме объекта разъединения только после того, как он введет объект соединения, соответствующий примитиву Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ. Ввод объекта разъединения представляет собой инициацию процедуры разъединения. Процедура разъединения может быть инициирована только в разрешенные моменты времени согласно раздела 14 и способом, описанным в 11.2. Процедура разъединения может быть разрушающей по отношению к другим объектам двух очередей.

Очередь взаимоувязывает упорядоченный набор отдельных объектов следующими способами:

a) очереди являются пустыми перед вводом в них объекта соединения и могут быть возвращены поставщиком УТУ в это состояние с потерей своего содержимого при обстоятельствах, описанных ниже в подпункте b);

b) ввод объектов в очередь осуществляется под управлением поставщика УТУ;

c) удаление объектов из очереди обычно осуществляется под управлением принимающего пользователя УТУ;

d) удаление объектов из очереди обычно производится в том же порядке, в котором они вводились в нее (см. подпункты g) и h);

e) очередь имеет ограниченную емкость (вначале большую нуля), но эта емкость не обязательно является фиксированной или детерминируемой, и она должна удовлетворять требованиям подпункта e);

f) управление емкостью очереди должно осуществляться таким образом, чтобы нормальные данные и индикации конца СБДТ не могли вводиться в очередь, если их ввод будет препятствовать вводу срочного СБДТ или объекта разъединения. Точно так же срочные СБДТ не должны вводиться в очередь, если их ввод будет препятствовать вводу объекта разъединения.

Кроме того, поставщик УТУ может манипулировать парами смежных объектов очереди с целью:

g) упорядочения объектов.

Любая последовательность пары объектов может быть изменена на обратную только в том случае, если тип следующего объекта определяет его предпочтительность по отношению к предыдущему объекту. Срочные СБДТ обладают предпочтением по отношению к октетам нормальных данных и индикациям конца СБДТ, а объекты разъединения обладают предпочтением по отношению к любым другим объектам (см. таблицу 1);

h) удаления из очереди

Любой объект может быть удален из очереди поставщиком УТУ только в том случае, если следующий за ним объект является объектом разъединения. Если объект соединения, связанный с примитивом Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос, удаляется подобным образом, то объект разъединения также удаляется. Если же удаляется объект соединения, связанный с примитивом Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ, то объект разъединения остается в очереди. Вопрос, выполняет ли поставщик УТУ действия типов g) и h) или не выполняет их, будет зависеть от поведения пользователей УТУ и от согласованных значений КУ. В общем случае, если объекты не удаляются из очереди под воздействием управления потоком, осуществляемого принимающим пользователем УТУ, то поставщик УТУ должен по истечении некоторого заранее не определенного времени выполнить все разрешенные действия типов g) и h).

Примечания

1 Внутренние механизмы услуг транспортного уровня, обеспечивающие операции над очередями, ненаблюдаемы со стороны. Очередь — это один из конкретных способов выражения взаимодействия между примитивами в различных ПДУТУ. Могут также иметь место, например:

a) ограничения локальных возможностей привлекать примитивы;

b) ограничения на конкретные последовательности некоторых примитивов, налагаемые служебными процедурами.

2 Если пользователю УТУ и поставщику УТУ необходимо различать в ПДУТУ отдельные СТУ, то должен быть предусмотрен локальный механизм идентификации оконечного пункта СТУ. Все примитивы должны при этом использовать этот механизм с целью идентификации того СТУ, к которому они относятся. Эта неявная идентификация не представлена в виде параметра примитивов УТУ и ее не следует путать с адресным параметром примитивов Т-СОЕДИНЕНИЕ.

Таблица 1 — Таблица предпочтений

Объект очереди X / предпочтительнее объекта очереди Y	Объект соединения	Октеты нормальных данных	Индикация конца СБДТ	Срочный СБДТ	Объект разъединения
Объект соединения	–	НЕТ	–	–	ДА [см. h)]
Октет нормальных данных	–	НЕТ	НЕТ	ДА [см. g)]	ДА [см. h)]
Индикация конца СБДТ	–	НЕТ	НЕТ	ДА [см. g)]	ДА [см. h)]
Срочный СБДТ	–	НЕТ	НЕТ	НЕТ	ДА [см. h)]
Объект разъединения	–	–	–	–	ДА [см. h)]

Условные обозначения: – – не используется; ДА – предпочтительнее; НЕТ – не предпочтительнее.

10 Качество услуг транспортного уровня в режиме с установлением соединения

Термин «качество услуг» (КУ) относится к определенным характеристикам СТУ, наблюдаемым между оконечными пунктами СТУ.

Качество услуг описывается в терминах параметров КУ.

Эти параметры дают пользователю УТУ метод определения их потребностей, а поставщику УТУ – основу для выбора протокола.

Качество услуг обычно согласовывается между пользователями УТУ и поставщиком УТУ отдельно для каждого СТУ с использованием примитивов УТУ Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос (индикация, ответ и подтверждение), определенных в разделе 11. Качество услуг, запрошенное вызывающим пользователем УТУ, может быть понижено либо поставщиком УТУ после выдачи примитива Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос, либо вызываемым пользователем УТУ после выдачи примитива Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация. Применительно к конкретным параметрам КУ это может означать следующее:

a) задержка возрастает;
b) пропускная способность становится ниже;
c) частота ошибок становится выше;
d) приоритет становится ниже;
e) вероятность безуспешного выполнения операций становится выше.

В то же время поставщик УТУ должен сохранять параметр «защита СТУ» неизменным.

Согласованные значения КУ должны затем использоваться в течение всего времени существования СТУ.

Качество услуг, наблюдаемое на обоих концах установленного СТУ, всегда одинаковое.

В данном разделе не определяются конкретные значения или классы значений параметров КУ. Возможные альтернативные и рекомендуемые значения каждого параметра обычно должны определяться поставщиком УТУ при начальной установке изделия. Для конкретного поставщика УТУ значения некоторых или всех параметров могут быть фиксированными, и в этом случае не требуется согласования КУ для каждого отдельного СТУ. Если пользователь УТУ задал значения КУ, он может также указать, является ли запрошенное значение абсолютным требованием, или же приемлемым будет и ухудшенное значение.

К параметрам КУ относятся те, которые отражают рабочие характеристики УТУ, а также параметры, отражающие другие характеристики УТУ.

Рассматриваемые в данном разделе параметры КУ определяются ниже. Классификация параметров, отражающих рабочие характеристики УТУ, приведена в таблице 2.

Таблица 2 — Классификация параметров КУ, характеризующих рабочие характеристики УТУ

Фаза	Критерий рабочей характеристики	
	Скорость	Правильность/надежность
Установление СТУ	Задержка установления СТУ	Вероятность безуспешного установления СТУ (неправильное соединение, отказ от СТУ)
Передача данных	Пропускная способность	Коэффициент необнаруженных ошибок (искажение, дублирование/потеря)
	Транзитная задержка	Отказоустойчивость СТУ Вероятность некачественной передачи
Разъединение СТУ	Задержка разъединения СТУ	Вероятность безуспешного разъединения СТУ

10.1 Задержка установления СТУ

Задержка установления СТУ — это максимально допустимое время между моментами выдачи примитива Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос и соответствующего примитива Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение.

Примечание — Эта задержка содержит компоненты, зависимые от пользователя УТУ.

10.2 Вероятность безуспешного установления СТУ

Вероятность безуспешного установления СТУ определяется отношением суммарного числа безуспешных попыток установления СТУ к общему числу попыток установления СТУ, выполненных за период измерений.

Безуспешная попытка установления СТУ имеет место, когда запрошенное СТУ не было установлено в определенный максимально допустимый для установления СТУ промежуток времени по причине неправильного соединения, отказа в установлении СТУ или чрезмерной задержки со стороны поставщика УТУ. Безуспешные попытки установления СТУ, обусловленные ошибками, отказом от установления СТУ или чрезмерной задержкой со стороны пользователя УТУ, не учитываются при вычислении вероятности ошибки установления СТУ.

10.3 Пропускная способность

Пропускная способность для каждого направления передачи определяется в понятиях последовательностей по меньшей мере двух СБДТ, успешно переданных поставщику УТУ. Для последовательности из n СБДТ, где $n \geq 2$, пропускная способность определяется как меньшая из двух величин:

1) числа октетов данных пользователя УТУ, содержащихся в последних $(n - 1)$ СБДТ, деленного на время между выдачами первого и последнего примитива Т-ДАННЫЕ запрос в указанной последовательности, и
2) числа октетов данных пользователя УТУ, содержащихся в последних $(n - 1)$ СБДТ, деленного на время между выдачами первого и последнего примитивов Т-ДАННЫЕ индикация в указанной последовательности.

Успешная передача октетов пересылаемых СБДТ имеет место, когда октеты доставлены адресуемому принимающему пользователю УТУ без ошибок, в правильной последовательности и до разъединения СТУ принимающим пользователем УТУ.

Понятие «пропускная способность» имеет смысл только для последовательностей полных СБДТ, и каждое значение этого параметра основано на предварительно установленном среднем размере СБДТ.

Пропускная способность определяется независимо для каждого направления передачи СТУ. Спецификация пропускной способности для любого заданного направления должна охватывать значения «максимальной пропускной способности» и «средней пропускной способности». Понятие «максимальная пропускная способность» означает максимальную скорость, с которой поставщик УТУ может непрерывно принимать и доставлять СБДТ при отсутствии задержек ввода данных передающим пользователям УТУ или управления потоком со стороны принимающего пользователя УТУ. Таким образом, последовательность СБДТ в приведенных выше расчетах определяется как непрерывная при максимальной скорости. Понятие «средняя пропускная способность» означает ожидаемую скорость передачи по СТУ, включая влияние ожидаемых задержек, свойственных пользователям (например, прерывания при вводе СБДТ, управление потоком со стороны принимающего пользователя УТУ). Таким образом, последовательность СБДТ в вышеуказанных расчетах должна быть представлена при скорости, которая включает компоненты, отражающие средние пользовательские задержки.

Входная или выходная последовательность СБДТ может быть чрезмерно задержана пользователями УТУ. Такие ситуации не учитываются при расчетах значений «средней пропускной способности».

Для каждого направления передачи и каждого значения «максимальной пропускной способности» и «средней пропускной способности» значение параметра КУ «пропускная способность» конкретного СТУ должно согласовываться между пользователями УТУ и поставщиком УТУ (см. 12.2.6).

10.4 Транзитная задержка

Транзитная задержка — это время, прошедшее между выполнением примитива Т-ДАННЫЕ запрос и соответствующего примитива Т-ДАННЫЕ индикация. Это время вычисляется только для успешно переданных СБДТ.

Успешная передача СБДТ имеет место, когда СБДТ передаются от передающего пользователя УТУ к адресуемому принимающему пользователю УТУ без ошибок, в правильной последовательности, до разъединения СТУ принимающим пользователем УТУ.

Транзитная задержка определяется независимо для каждого направления передачи. В общем случае каждая спецификация транзитной задержки должна определять как среднее, так и максимальное ожидаемое ее значение для данного СТУ и должна основываться на предварительно установленном среднем размере СБДТ.

Для отдельных СБДТ транзитная задержка может значительно увеличиться, если принимающий пользователь УТУ осуществляет управление потоком передачи. Такие случаи не учитываются при вычислении среднего и максимального значений транзитной задержки.

10.5 Коэффициент необнаруженных ошибок (КНО)

КНО — это отношение суммарного числа неправильных, потерянных и продублированных СБДТ к общему числу СБДТ, переданных через границу с УТУ за период измерений. Взаимосвязь между этими величинами для конкретной пары пользователей УТУ определяется в соответствии с рисунком 2.



$$КНО = \frac{Тн + Тп + Ти}{Т}.$$

Рисунок 2 — Компоненты коэффициента необнаруженных ошибок

10.6 Вероятность некачественной передачи

Вероятность некачественной передачи определяется отношением суммарного числа безуспешных передач к общему числу сеансов передачи, наблюдаемых за время проведения измерений.

Сеанс передачи представляет собой дискретный элемент действий поставщика УТУ по передаче СБДТ между определенными передающим и принимающим пользователями УТУ. Сеанс передачи начинается с момента ввода выбранного СБДТ на границе передающего пользователя УТУ и продолжается до тех пор, пока не будет выполнено заранее определенное число попыток передачи СБДТ. Длитель-

ность сеанса передачи обычно соответствует длительности существования отдельного СТУ.

Некачественной передачей считается сеанс передачи, в котором наблюдаемое качество работы хуже минимально приемлемого уровня. Некачественные передачи определяются путем сравнения измеренных значений трех обеспечиваемых рабочих параметров с заданными порогами ухудшения качества передачи. К трем обеспечиваемым рабочим параметрам относятся пропускная способность, транзитная задержка и коэффициент необнаруженных ошибок.

В тех системах, где качество УТУ надежно контролируется поставщиком УТУ, вероятность некачественной передачи может быть оценена вероятностью, с которой поставщик УТУ инициирует разъединение СТУ во время сеанса передачи.

10.7 Задержка разъединения СТУ

Задержка разъединения СТУ — это максимально приемлемая задержка между моментом привлечения пользователем УТУ примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос и моментом успешного разъединения СТУ одноуровневым пользователем УТУ. Задержка разъединения СТУ не учитывается в тех случаях, когда разъединение инициируется поставщиком УТУ.

После выдачи одним из пользователей УТУ примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос начинается отсчет задержки разъединения СТУ у другого пользователя СТУ. Пользователь УТУ, не выдававший примитив Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос, информируется об успешном выполнении разъединения примитивом Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация.

10.8 Вероятность безуспешного разъединения СТУ

Вероятность безуспешного разъединения СТУ определяется отношением суммарного числа безуспешных запросов на разъединение СТУ к общему числу запросов на разъединение, выданных за период измерений. Вероятность безуспешного разъединения СТУ обычно определяется независимо для каждого пользователя УТУ.

Считается, что безуспешное разъединение СТУ для конкретного пользователя УТУ имеет место, если этот пользователь в течение заданной максимально допустимой задержки разъединения СТУ не получил примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация от пользователя УТУ, выдавшего примитив Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос (при условии, что первый пользователь УТУ сам не выдавал примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос).

10.9 Защита СТУ

Защита СТУ определяется той степенью, до которой поставщик УТУ пытается предотвратить несанкционированный контроль или изменение информации, выдаваемой пользователем УТУ. Защита СТУ определяется качественно путем выбора одной из четырех факультативных возможностей:

a) отсутствие какой бы то ни было защиты;

b) защита от пассивного контроля;

c) защита от изменений, замен, добавлений и уничтожений;

d) обе возможности b) и c).

10.10 Приоритет СТУ

Спецификация приоритетов СТУ касается взаимоотношений между различными СТУ. Этот параметр определяет относительную значимость СТУ в части очередности, в которой СТУ должны при необходимости:

a) ухудшать свое КУ;

b) разъединяться с целью восстановления ресурсов.

Этот параметр имеет смысл только в контексте некоторых управляющих логических объектов или структур, способных оценивать относительную значимость. Число уровней приоритета ограничено.

10.11 Устойчивость СТУ

Параметр «устойчивость СТУ» определяется вероятностью того, что поставщик УТУ начнет разъединение СТУ (т.е. выдаст примитив Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация без предварительной выдачи примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос) в течение определенного интервала времени (например, 1 с).

11 Последовательность примитивов услуг транспортного уровня

В этом разделе определены ограничения, налагаемые на возможные последовательности примитивов УТУ. Эти ограничения определяют порядок выдачи примитивов УТУ, но не полностью определяют времена их выдачи. Другие ограничения, такие как управление потоком данных, будут влиять на способность пользователя УТУ или поставщика УТУ выдавать примитивы УТУ в любой момент времени.

В разделах 12 — 14 описываются примитивы УТУ, связанные с одной из трех фаз СТУ: установлением соединения, передачей данных и разъединением соединения. Полный перечень примитивов УТУ приведен в таблице 3.

Таблица 3 — Примитивы услуг транспортного уровня

Фаза	Услуга	Примитивы	Параметры
Установление СТУ	Установление СТУ	Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос	Адрес вызываемого, адрес вызывающего, срочные данные (факультативно), качество услуг, данные пользователя УТУ
		Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация	Адрес вызываемого, адрес вызывающего, срочные данные (факультативно), качество услуг, данные пользователя УТУ
		Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ	Качество услуг, адрес отвечающего, срочные данные (факультативно), данные пользователя УТУ
		Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение	Качество услуг, адрес отвечающего, срочные данные (факультативно), данные пользователя УТУ
Передача данных	Передача нормальных данных	Т-ДАННЫЕ запрос	Данные пользователя УТУ
		Т-ДАННЫЕ индикация	Данные пользователя УТУ
	Передача срочных данных*	Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ запрос	Данные пользователя УТУ
		Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ индикация	Данные пользователя УТУ
Разъединение СТУ	Разъединение СТУ	Т РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос	Данные пользователя УТУ
		Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация	Причина разъединения, данные пользователя УТУ

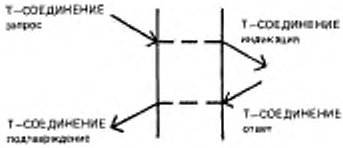
* Факультативная возможность пользователя предоставляется только по запросу пользователя УТУ.

11.1 Взаимоотношения примитивов УТУ в двух оконечных пунктах СТУ

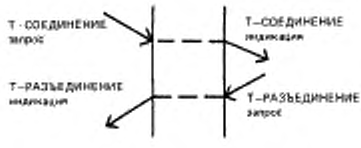
Примитив, выданный в одном оконечном пункте СТУ, в общем случае будет иметь последствия в другом оконечном пункте СТУ. Отношения примитивов УТУ каждого типа в одном оконечном

пункте СТУ к примитивам УТУ в другом оконечном пункте СТУ определены в разделах 12 — 14. Эти отношения представлены на диаграммах рисунка 3 (см. ИСО/МЭК 10131), где приведено определение временны́х диаграмм). Однако примитив Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос или индикация может прервать любую другую последовательность до ее завершения.

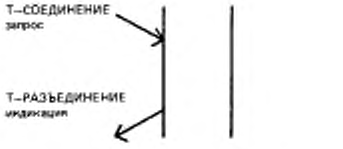
Успешное установление СТУ



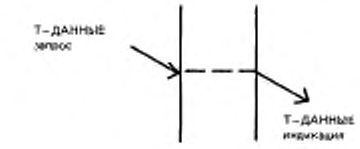
Отклонение пользователем УТУ запроса на установление СТУ



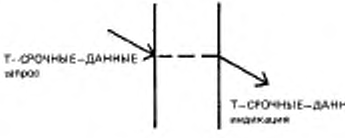
Отклонение поставщиком УТУ запроса на установление СТУ



Нормальная передача данных



Передача срочных данных (факультативная возможность пользователя)



Разъединение СТУ по инициативе пользователя

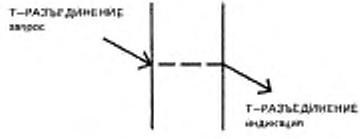


Рисунок 3 — Временны́е диаграммы примитивов услуг транспортного уровня (лист 1)

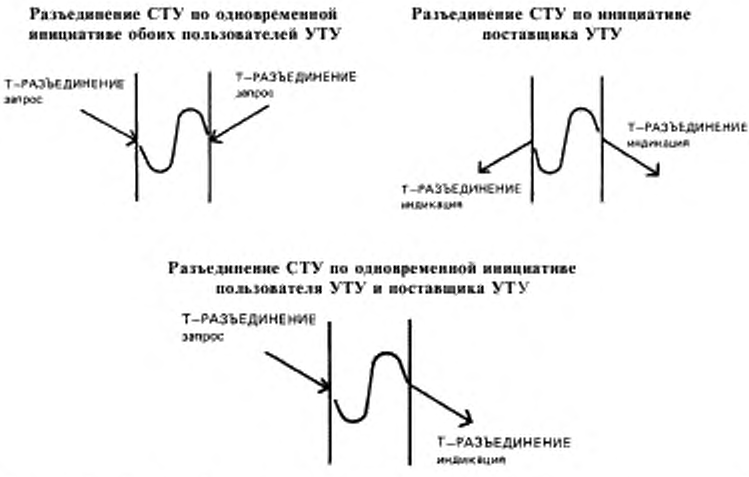


Рисунок 3 — Временны́е диаграммы примитивов услуг транспортного уровня (лист 2)

11.2 Последовательность примитивов УТУ в одном оконечном пункте СТУ

Все возможные допустимые последовательности примитивов УТУ в оконечном пункте СТУ определены диаграммой переходов состояний на рисунке 4 и приведены также в таблице 4.

На рисунке 4:

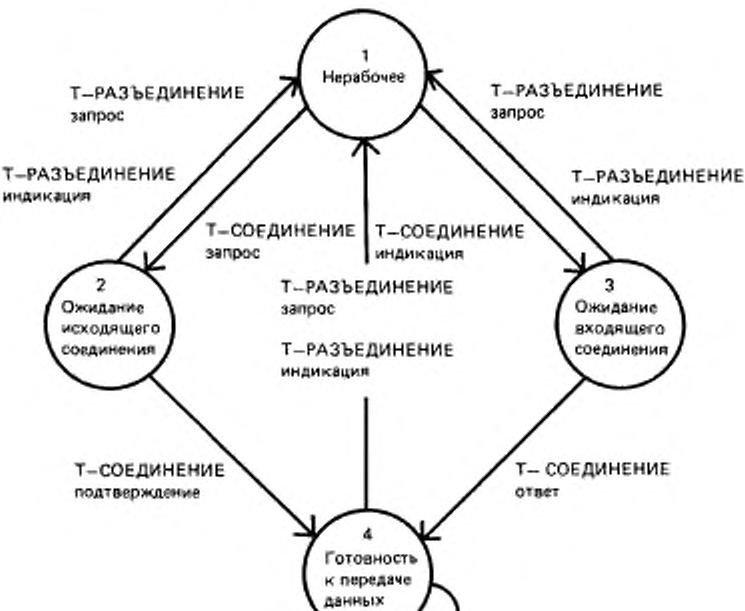
a) нерабочее состояние (1) отражает отсутствие СТУ. Это начальное и конечное состояния любой последовательности, и как только оно вводится, СТУ разъединяется;

b) процедура разъединения СТУ может быть инициирована в любой момент в фазе установления СТУ или в фазе передачи данных;

c) процедуры, отличные от процедуры разъединения СТУ, не могут быть инициированы в фазе установления СТУ;

d) всякое действие, которое должно быть предпринято при появлении неразрешенной последовательности примитивов УТУ, является частным вопросом;

e) использование диаграмм переходов состояний для описания разрешенных последовательностей примитивов УТУ не обуславливает никаких требований или ограничений на внутреннюю структуру любой реализации услуг транспортного уровня.



Примитивы Т-ДАННЫЕ, Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ

Рисунок 4 — Диаграмма переходов состояний для возможных разрешенных последовательностей примитивов УТУ в одной оконечной точке СТУ

12 Фаза установления соединения транспортного уровня

12.1 Функция

Примитивы УТУ установления соединения могут использоваться для установления СТУ при условии, что имеются пользователи УТУ и они известны поставщику УТУ.

Одновременно поступающие примитивы Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос в обоих ПДУТУ обрабатываются независимо поставщиком УТУ.

Примечание — Одновременное поступление примитивов Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос обычно приводит к установлению соответствующего числа СТУ.

Таблица 4 — Последовательность примитивов УТУ на одном конце СТУ

После примитива X может следовать примитив УТУ Y	Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос	Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение	Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация	Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ	Т-ДАННЫЕ запрос	Т-ДАННЫЕ индикация	Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ запрос	Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ индикация	Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос	Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация
Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос										
Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение	+									
Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация										
Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ			+							
Т-ДАННЫЕ запрос		+		+	+	+	+	+		
Т-ДАННЫЕ индикация		+		+	+	+	+	+		
Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ запрос		+		+	+	+	+	+		
Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ индикация		+		+	+	+	+	+		
Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос	+	+	+	+	+	+	+	+		
Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация	+	+	+	+	+	+	+	+		

Обозначения: + — возможно; пробел — невозможно.

12.2 Типы примитивов УТУ и их параметры

Типы примитивов УТУ и их параметры, необходимые для установления СТУ, приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Примитивы и параметры услуги «установление СТУ»

Параметр	Примитивы УТУ			
	Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос	Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация	Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ	Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение
Адрес вызываемого	X	X(=)		
Адрес вызывающего	X	X(=)		
Адрес отвечающего			X	X(=)
Срочные данные (факультативно)	X	X(=)	X	X(=)
Качество услуг	X	X	X	X(=)
Данные пользователя УТУ	X(Ф)	X(=)	X(Ф)	X(=)

Обозначения: X — обязательный параметр; (=) — значение этого параметра идентично значению соответствующего параметра в предшествующем примитиве УТУ; (Ф) — использование этого параметра — факультативная возможность пользователя УТУ.

12.2.1 *Адреса*

Все параметры, имеющие в качестве значений адреса (см. 12.2.2 — 12.2.4), относятся к ПДУТУ. Эти адреса являются уникальными в пределах адресации ПДУТУ.

12.2.2 *Адрес вызываемого объекта*

Параметр «адрес вызываемого объекта» содержит адрес того ПДУТУ, с которым должно быть установлено СТУ.

12.2.3 *Адрес вызывающего объекта*

Параметр «адрес вызывающего объекта» содержит адрес того ПДУТУ, из которого поступил запрос на установление СТУ.

12.2.4 *Адрес отвечающего объекта*

Параметр «адрес отвечающего объекта» содержит адрес того ПДУТУ, с которым было установлено СТУ.

Примечание — Разработчикам следует иметь в виду, что возможны случаи, когда этот параметр может отличаться от адреса вызываемого объекта, например, при использовании протокола транспортного уровня при работе по подсетям X.25 с применением факультативной возможности пользователя «трупповой поиск».

12.2.5 *Факультативная возможность срочных данных*

Параметр «факультативная возможность срочных данных» определяет, должно ли данное СТУ обеспечивать возможность передачи срочных данных. Если объявлено об отсутствии этой услуги, она не может быть использована в данном СТУ. Этот параметр принимает значение либо «услуга срочных данных выбрана», либо «услуга срочных данных не выбрана» (см. 12.4). Эти значения в различных примитивах взаимосвязаны таким образом, что:

a) в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос может использоваться любое из двух определенных выше значений;

b) в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация значение параметра равно его значению в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос;

c) в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ либо используется значение «услуга срочных данных не выбрана», либо значение этого параметра равно его значению в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация;

d) в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение значение этого параметра равно его значению в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ.

12.2.6 *Качество услуг*

Качество услуг выражается в виде перечня параметров качества (см. раздел 10). Значения каждого параметра в различных примитивах УТУ взаимосвязаны таким образом, что:

a) в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос разрешено любое из определенных значений параметра;

b) в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация значение параметра КУ равно или хуже его значения в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос за исключением параметра «защита СТУ», значение которого должно быть равно его значению, указанному в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ запрос;

c) в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ указанное значение параметра КУ равно или хуже его значения в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация;

d) в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение указанное значение параметра КУ равно его значению в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ ответ.

12.2.7 *Данные пользователя УТУ*

Параметр «данные пользователя УТУ» обеспечивает возможность передачи данных пользователя УТУ между пользователями УТУ без модификации этих данных поставщиком УТУ. Параметр «данные

пользователя УТУ» должен содержать целое число октетов от 1 до 32 включ.

Примечания

1 Вызываемый пользователь УТУ может использовать передаваемую информацию для решения вопроса: должно или не должно быть принято СТУ.

2 Значения КУ, относящиеся к данным пользователя УТУ в примитиве Т-СОЕДИНЕНИЕ, могут быть хуже его значений, относящихся к данным пользователя УТУ в примитиве Т-ДАННЫЕ в установленном СТУ.

12.3 Последовательность примитивов УТУ

Последовательность примитивов УТУ при успешном установлении СТУ определена временно́й диаграммой на рисунке 5.

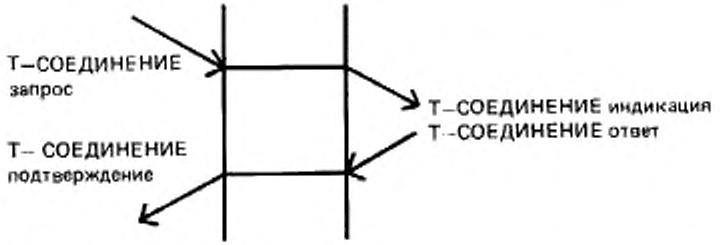


Рисунок 5 — Последовательность примитивов при успешном установлении СТУ

Процедура установления СТУ может оказаться безуспешной либо ввиду неспособности поставщика УТУ установить СТУ, либо ввиду нежелания вызываемого пользователя УТУ принять примитив Т-СОЕДИНЕНИЕ индикация. Эти случаи описаны в 14.4 и 14.5. Установление СТУ может также оказаться безуспешным вследствие разъединения СТУ одним из пользователей УТУ до того, как вызывающий пользователь УТУ получит примитив Т-СОЕДИНЕНИЕ подтверждение.

12.4 Согласование услуги по передаче срочных данных

Передача срочных СБДТ становится возможной только в том случае, если такая услуга была специально запрошена и согласована с обоими пользователями УТУ после установления СТУ. Эта услуга всегда двухнаправленная. Процедура согласования услуги передачи срочных СБДТ заключается в следующем:

а) вызывающий пользователь УТУ может запросить или не запросить использование функции передачи срочных СБДТ;

b) если вызывающий пользователь УТУ не запросил использование функции передачи срочных СБДТ, то вызываемый пользователь УТУ не имеет права запрашивать ее использование;

c) если вызывающий пользователь УТУ запросил использование функции передачи срочных СБДТ, то вызываемый пользователь УТУ может согласиться использовать передачу срочных СБДТ по данному СТУ, и в этом случае от поставщика УТУ требуется, чтобы он обеспечил эту возможность. Вызываемый пользователь УТУ может отказаться от использования передачи срочных СБДТ и в таком случае эта услуга не будет использована в данном СТУ.

13 Фаза передачи данных

13.1 Услуги по передаче нормальных данных

13.1.1 *Функция*

Одновременный обмен СБДТ в двух направлениях обеспечивает поставщик УТУ, который сохраняет целостность, последовательность и границы СБДТ.

Примечание — Разработчики протоколов верхних уровней должны учитывать, что запрашиваемое качество услуг относится к полным СБДТ и что деление данных на небольшие СБДТ может привести к увеличению стоимости ввиду влияния такого деления на механизмы оптимизации стоимости, используемые поставщиком УТУ.

13.1.2 *Типы примитивов УТУ и их параметры*

Типы примитивов УТУ и их параметры, необходимые для передачи данных, приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Примитивы услуги передачи данных и их параметры

Параметр	Примитив	
	Т-ДАННЫЕ запрос	Т-ДАННЫЕ индикация
Данные пользователя УТУ	X	X(=)
Обозначения: X — обязательный параметр; (=) — значение этого параметра идентично значению соответствующего параметра предыдущего примитива УТУ.		

13.1.2.1 *Данные пользователя УТУ*

Параметром «данные пользователя УТУ» является СБДТ, который должен состоять из целого числа (большего нуля) октетов.

13.1.3 *Последовательность примитивов УТУ*

Операции поставщика УТУ по передаче данных пользователя УТУ могут моделироваться в виде очереди неопределенной длины у поставщика УТУ (см. раздел 9). Способность пользователя УТУ выдавать примитив Т-ДАННЫЕ запрос зависит от состояния очереди. Способность поставщика УТУ выдавать Т-ДАННЫЕ индикация зависит от принимающего пользователя УТУ.

Последовательность примитивов УТУ при успешной передаче данных определена временной диаграммой на рисунке 6.

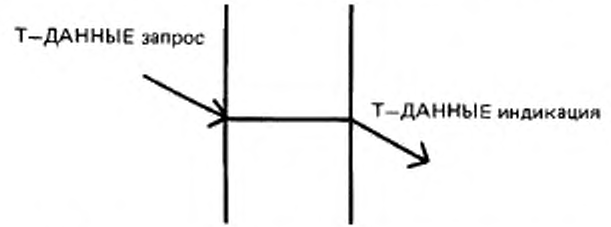


Рисунок 6 – Последовательность примитивов при успешной передаче данных

13.2 Услуга передачи срочных данных

13.2.1 *Функция*

Услуга «передача срочных данных» представляет собой еще одно средство одновременного обмена информацией по СТУ в двух направлениях. Передача срочных СБДТ подчиняется другому качеству услуг и другому управлению потоком, отличным от тех, которые применимы к данным пользователя УТУ услуги «передача данных».

Поставщик УТУ гарантирует, что срочный СБДТ будет доставлен не позже любого другого нормального СБДТ или другого срочного СБДТ, введенного позже в это СТУ.

Взаимоотношение между потоком нормальных данных и потоком срочных данных моделируется операциями упорядочения в очередях в соответствии с изложенным в разделе 9. В частности, срочные данные будут доставляться тогда, когда принимающий пользователь УТУ не принимает нормальных данных. Однако объем нормальных данных, обгоняемых в результате такого переупорядочения, непредсказуем.

13.2.2 *Типы примитивов УТУ и их параметры*

Типы примитивов УТУ и их параметры, необходимые для передачи срочных данных, приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Примитивы УТУ и их параметры для передачи срочных данных

Параметр	Примитив	
	Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ запрос	Т-СРОЧНЫЕ-ДАННЫЕ индикация
Данные пользователя УТУ	X	X(=)

Обозначения: X — обязательный параметр; (=) — значение этого параметра идентично значению соответствующего параметра предыдущего примитива УТУ.

13.2.2.1 *Данные пользователя УТУ*

Параметром «данные пользователя УТУ» является срочный СБДТ, который должен состоять из целого числа октетов от 1 до 16 включ.

13.2.3 *Последовательность примитивов УТУ*

Последовательность примитивов УТУ при успешной передаче срочных данных определена временной диаграммой на рисунке 7.



Рисунок 7 — Последовательность примитивов при успешной передаче срочных данных

Примечание — Использование услуги по передаче срочных данных должно запрашиваться вызывающим пользователем УТУ и согласовываться с вызываемым пользователем УТУ при установлении СТУ (см. 12.2.5).

14 Фаза разъединения соединения транспортного уровня

14.1 Функция

Примитивы УТУ разъединения СТУ используются для разъединения СТУ, которое может быть выполнено:

а) одним из двух либо обоими пользователями УТУ с целью разъединения установленного СТУ;

b) поставщиком УТУ с целью разъединения установленного СТУ; таким способом осуществляется индикация всякого рода неудач по поддержанию СТУ;
c) одним из двух либо обоими пользователями УТУ с целью отказа от установления СТУ;
d) поставщиком УТУ для информирования о его неспособности установить запрошенное СТУ.

Разъединение СТУ разрешается выполнять в любое время независимо от текущей фазы СТУ. Запрос на разъединение не должен отклоняться. После входа в фазу разъединения услуги транспортного уровня не гарантируют доставки данных пользователя УТУ.

14.2 Типы примитивов УТУ и их параметры

Типы примитивов УТУ и их параметры, необходимые для разъединения СТУ, приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Примитивы разъединения СТУ и их параметры

Параметр	Примитив	
	Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос	Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация
Причина		X
Данные пользователя УТУ	X(Ф)	X(=)

Обозначения: X — обязательный параметр, (=) — значение этого параметра идентично значению соответствующего параметра предыдущего примитива УТУ; (Ф) — использование этого параметра определяется пользователем.

14.2.1 *Причина*

Параметр «причина» содержит информацию, указывающую причину разъединения СТУ. Причиной может быть одна из следующих:

a) обусловлено удаленным пользователем УТУ.

Примечание — В параметре «данные пользователя УТУ» может быть указана дополнительная информация;

b) обусловлено поставщиком УТУ. Эта причина может носить временный или постоянный характер.

Примечание — Примерами могут служить следующие причины:
1) отсутствие локальных или удаленных ресурсов поставщика УТУ;
2) КУ ниже минимального уровня;
3) неправильное поведение поставщика УТУ;
4) вызываемый пользователь УТУ неизвестен;
5) вызываемый пользователь УТУ недоступен;
6) причина неизвестна.

14.2.2 *Данные пользователя УТУ*

Параметр «данные пользователя УТУ» позволяет передавать данные пользователя УТУ между пользователями УТУ без их модификации поставщиком УТУ. Данные пользователя УТУ могут быть потеряны, особенно в том случае, если поставщик УТУ инициирует разъединение СТУ до того, как будет получен примитив Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация, или если оба пользователя УТУ одновременно инициируют Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ. Поэтому этот параметр имеется только в том случае, если разъединение СТУ было инициировано пользователем СТУ. Параметр «данные пользователя УТУ» (если он имеется) должен содержать целое число октетов от 1 до 64 включ.

Примечания

1 Для целей управления поставщик УТУ может предоставлять дополнительную информацию (например, учетную).

2 Значения КУ, относящиеся к данным пользователя УТУ в примитиве Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ, могут быть ниже значений КУ для данных пользователя УТУ, передаваемых в примитиве Т-ДАННЫЕ. Данные пользователя УТУ могут быть потеряны без какого-либо уведомления пользователя УТУ, принимающего примитив Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация, даже если разъединение инициировано удаленным пользователем УТУ.

14.3 Последовательность примитивов УТУ при разъединении установленного СТУ

Последовательность примитивов УТУ зависит от инициатора или инициаторов разъединения СТУ. Эта последовательность может быть вызвана:

a) одним пользователем УТУ путем выдачи им примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос, обуславливающего получение другим пользователем УТУ примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация;
b) обоими пользователями УТУ путем выдачи каждым из них примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос;
c) поставщиком УТУ с получением каждым пользователем УТУ примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация;
d) независимо друг от друга одним из пользователей УТУ и поставщиком УТУ с выдачей инициирующим пользователем УТУ примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос и поступлением примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация другому пользователю УТУ.

Последовательность примитивов УТУ в этих четырех случаях представлена временны́ми диаграммами на рисунках 8 — 11.

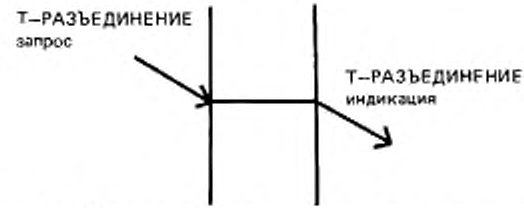


Рисунок 8 – Последовательность примитивов при разъединении СТУ по инициативе пользователя УТУ

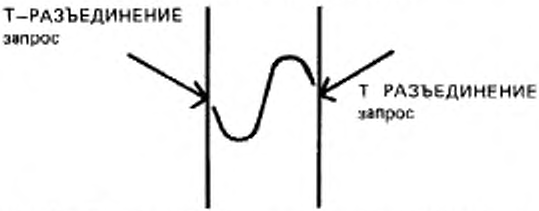


Рисунок 9 – Последовательность примитивов при разъединении СТУ по одновременной инициативе двух пользователей УТУ

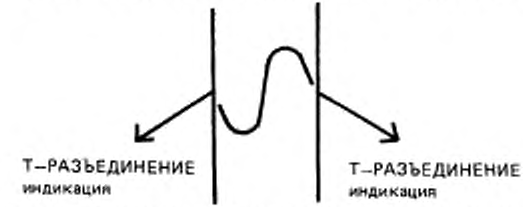


Рисунок 10 – Последовательность примитивов при разъединении СТУ по инициативе поставщика УТУ

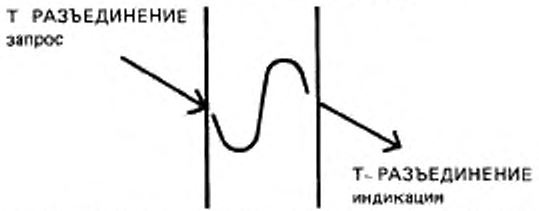


Рисунок 11 – Последовательность примитивов при разъединении СТУ по одновременной инициативе пользователя УТУ и поставщика УТУ

14.4 Последовательность примитивов УТУ при отклонении пользователем УТУ попытки установления СТУ

Пользователь УТУ может отклонить попытку установления СТУ, выдав примитив Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ запрос. В примитиве Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация параметр «причина» будет указывать, что разъединение инициировано вызываемым пользователем УТУ. Последовательность событий определена следующей временной диаграммой на рисунке 12.

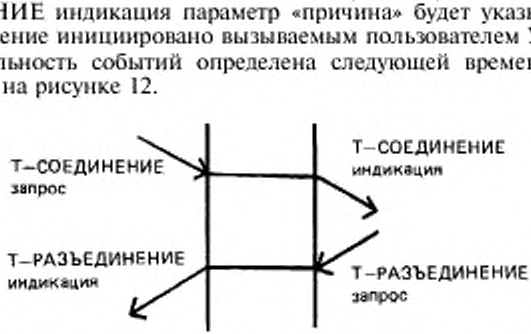


Рисунок 12 — Последовательность примитивов УТУ при отклонении пользователем УТУ попытки установления СТУ

14.5 Последовательность примитивов УТУ при отклонении поставщиком УТУ попытки установления СТУ

Если поставщик УТУ неспособен установить СТУ, он информирует об этом вызывающего пользователя УТУ передачей примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация. Параметр «причина»указывает, что источником примитива Т-РАЗЪЕДИНЕНИЕ индикация является поставщик УТУ. Последовательность событий определена временной диаграммой на рисунке 13.



Рисунок 13 — Последовательность примитивов УТУ при отклонении поставщиком УТУ попытки установления СТУ

ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛУГ ТРАНСПОРТНОГО УРОВНЯ В РЕЖИМЕ БЕЗ УСТАНОВЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ

15 Функциональные возможности услуг транспортного уровня в режиме без установления соединения

Услуги транспортного уровня в режиме без установления соединения обеспечивают для пользователя УТУ следующие возможности:

a) средства, при помощи которых снимаются ограничения на длину СБДТ, и эти СБДТ передаются в «прозрачном» виде от одного ПДУТУ — отправителя к другому ПДУТУ — получателю при одноразовом доступе к услугам транспортного уровня без предварительного установления или последующего разъединения соединения транспортного уровня, и

b) применительно к каждому случаю передачи в режиме без установления соединения — определенные категории качества, которые согласовываются между поставщиком УТУ и передающим пользователем УТУ во время инициации передачи в режиме без-установления-соединения.

16 Модель услуг транспортного уровня в режиме без установления соединения

16.1 Общие положения

Настоящий стандарт использует абстрактную модель услуг уровней, определенную в ИСО/МЭК 10731. Эта модель определяет взаимодействия между пользователями и поставщиком УТУ, происходящие на обоих ПДУТУ. Информация между пользователем и поставщиком УТУ передается сервисными примитивами, которые могут содержать параметры.

16.2 Модель передачи данных в режиме без установления соединения на транспортном уровне

Определяемые характеристики передачи в режиме без установления соединения на транспортном уровне по своему характеру не зависят от каждого привлечения услуги транспортного уровня в режиме без установления соединения.

В качестве вспомогательного метода описания услуг транспортного уровня в режиме без установления соединения они могут быть представлены в виде абстрактной модели, отображающей постоянную логическую связь (ассоциацию) между двумя ПДУТУ.

Только один тип объекта — объект «блок-данных» может быть передан поставщику услуг через ПДУТУ. На рисунке 14 пользователь А УТУ — это тот пользователь УТУ, который передает объекты поставщику услуг, а пользователь Б УТУ — это тот пользователь УТУ, который принимает объекты от поставщика услуг.



Рисунок 14 — Модель передачи данных в режиме без установления соединения

В общем случае поставщик УТУ может выполнять любое из перечисленных ниже действий или все эти действия:

a) аннулирование объектов;
b) дублирование объектов и
c) изменение последовательности объектов (любая последовательность независимых запросов услуги может быть заменена на другую, отличную от нее последовательность индикаций услуг).

Однако, что касается конкретной ассоциации, то некоторые характерные особенности и типы услуг кроме тех, которые свойственны базовым услугам транспортного уровня в режиме без установления соединения, могут быть отнесены к пользователю УТУ.

Наличие такой ассоциации не зависит от поведения пользователей УТУ, однако совокупность действий, выполняемых поставщиком УТУ в конкретном соединении, может зависеть от него. Осведомленность о характеристиках ассоциации является частью априорных значений пользователя УТУ о среде ВОС.

17 Качество услуг транспортного уровня

Термин «качество услуг» относится к определенным характеристикам передачи в режиме без установления соединения, наблюдаемым между ПДУТУ. КУ описывает те аспекты передачи в режиме без установления соединения, которые свойственны исключительно поставщику УТУ; КУ следует определять независимо от поведения пользователя услуг (которое находится вне сферы управления поставщика УТУ).

Будет ли выглядеть КУ в каждом случае использования передачи в режиме без установления соединения одинаковым для всех пользователей УТУ, использующих данную услугу, зависит от характера ассоциации между ними и от типа информации, касающейся характера доступных для пользователя(ей) УТУ услуг, предоставляемых поставщиком УТУ до привлечения данной услуги.

17.1 Определение КУ

Основная особенность услуг в режиме без установления соединения состоит в том, что во время обращения к услуге не происходит никакого согласования качества услуг для передачи данных. В отличие от услуг режима с установлением соединения здесь между участвующими партнерами не устанавливается никакой динамической ассоциации, которая имеет место при установлении соединения; таким образом, характеристики услуг, которые должны обеспечиваться при передаче данных, не согласовываются. Предусмотрены определенные средства, с помощью которых пользователь УТУ получает сведения о характеристиках доступных в данное время услуг (с точки зрения их параметров) безотносительно к конкретному случаю привлечения услуги.

Таким образом, пользователь УТУ имеет не только сведения о партнере, с которым он может взаимодействовать, но и четкие сведения о характеристиках тех услуг, на которые он может рассчитывать при каждом их привлечении.

17.2 Определение параметров КУ в режиме без установления соединения

Ниже определены параметры КУ, определенные для режима без установления соединения на транспортном уровне.

17.2.1 *Транзитная задержка*

Транзитная задержка — это время, прошедшее между выдачей примитива Т-БЛОК-ДАННЫХ запрос и соответствующего примитива Т-БЛОК-ДАННЫХ индикация. Транзитная задержка определяется независимо для каждой передачи в режиме без установления соединения.

Транзитная задержка определяет максимальное ожидаемое время передачи СБДТ. Ее спецификация должна основываться на длине СБДТ 128 октетов.

Примечание — При вычислении значения транзитной задержки не учитывается влияние локального управления потоком.

17.2.2 *Защита*

Степень, до которой поставщик УТУ пытается предотвратить несанкционированный контроль или изменение информации, выдаваемой пользователем УТУ, определено качественно путем выбора одной из четырех возможностей:

a) отсутствие защиты;
b) защита от пассивного контроля;
c) защита от модификации, замены, добавления или вычеркивания;
d) обе возможности b) и c).

17.2.3 *Коэффициент необнаруженных ошибок*

Коэффициент необнаруженных ошибок определяет вероятность того, что конкретный СБДТ будет потерян, продублирован или искажен. Он оценивается отношением числа потерянных, продублированных и искаженных СБДТ к общему числу СБДТ, переданных между теми пользователями УТУ, которые взаимосвязаны определенной ассоциацией в период проведения измерений.

17.2.4 *Приоритет*

Этот параметр позволяет пользователю СТУ определить приоритетность действий поставщика УТУ над некоторым СБДТ относительно всех остальных СБДТ. СБДТ высшего приоритета обслуживается поставщиком СТУ раньше, чем СБДТ низшего приоритета. Информация приоритетности передается принимающему пользователю СТУ.

Этот параметр определяет относительную важность передачи в режиме без установления соединения для очередности, в которой СБДТ при необходимости должны:

a) понижать соответствующее им качество услуг и

b) быть аннулированы с целью восстановления ресурсов.

Этот параметр имеет смысл только в контексте некоторых управляющих логических объектов или структур, способных оценивать относительную значимость. Число уровней приоритета ограничено.

18 Последовательность примитивов в режиме без установления соединения в одном ПДУТУ

Возможная общая разрешенная последовательность примитивов УТУ в ПДУТУ определяется следующей диаграммой переходов состояний, представленной на рисунке 15.



Рисунок 15 — Диаграмма переходов состояний для последовательности примитивов в режиме без установления соединения в одном ПДУТУ

19 Передача данных

19.1 Функция

Сервисные примитивы транспортного уровня по передаче данных в режиме без установления соединения могут использоваться для передачи независимого, самостоятельного СБДТ от одного ПДУТУ к другому при разовом обращении к УТУ. Блок СБДТ независим в том смысле, что он не имеет никакого отношения к любому другому СБДТ, передаваемому путем привлечения услуги в режиме без установления соединения или услуги в режиме с установлением соединения. Он самостоятелен в том смысле, что вся информация, необходимая для его доставки, предоставляется поставщику УТУ вместе с подлежащими передаче данными пользователя при одноразовом обращении к услуге; таким образом, не требуется никакого предварительного установления или последующего разъединения СТУ. Передача в режиме без установления соединения на транспортном уровне может иметь место лишь при условии, что пользователи УТУ известны поставщику УТУ.

Поставщик УТУ передает отдельные СБДТ в диапазоне обеспечиваемого им качества услуг. Поставщик УТУ не обязательно доставляет блоки данных СБДТ принимающему пользователю УТУ в том же порядке, в котором он их получил от передающего пользователя УТУ.

От поставщика УТУ не требуется никакой информации о состоянии, касающейся любых аспектов потока информации между конкретными комбинациями ПДУТУ.

Примечание — Равноуровневое управление потоком между передающим и принимающим пользователями УТУ не относится к возможностям услуг транспортного уровня в режиме без установления соединения. Управление потоком, которому подвергается передающий пользователь УТУ со стороны поставщика УТУ, либо поставщик УТУ со стороны принимающего пользователя УТУ, может быть описано только с позиции интерфейсного управления потоком.

19.2 Типы примитивов и параметры

В таблице 9 приведены типы примитивов и параметры, необходимые услугам транспортного уровня при передаче данных в режиме без установления соединения.

Таблица 9 — Примитивы и параметры услуг транспортного уровня при передаче в режиме без установления соединения

Параметр	Т-БЛОК-ДАННЫХ запрос	Т-БЛОК-ДАННЫХ индикация
	Т-БЛОК-ДАННЫХ запрос	Т-БЛОК-ДАННЫХ индикация
Адрес отправителя	X	X(=)
Адрес получателя	X	X(=)
Качество услуг	X	X

Окончание таблицы 9

Параметр	Т-БЛОК-ДАННЫХ запрос	Т-БЛОК-ДАННЫХ индикация
	Т-БЛОК-ДАННЫХ запрос	Т-БЛОК-ДАННЫХ индикация
Данные-пользователя-УТУ	X	X(=)

Обозначения: X — обязательный параметр; (=) — значение этого параметра идентично значению соответствующего параметра предыдущего примитива УТУ.

19.2.1 *Адреса*

Адреса, указанные в таблице 9, являются адресами ПДУТУ. Услуги транспортного уровня как в режиме с установлением, так и в режиме без установления соединения используют ту же схему адресации, которая описана в 12.2.1 — 12.2.3 настоящего стандарта.

19.2.2 *Качество услуг*

Значение параметра КУ представляется в виде перечня подпараметров.,

Определение подпараметров, относящихся к качеству услуг транспортного уровня в режиме без установления соединения, описаны в разделе 17.

19.2.3 *Данные пользователя УТУ*

Этот параметр обеспечивает передачу СБДТ между пользователями УТУ. Пользователь УТУ может передавать любое целое число октетов от 1 до 63488.

Примечание — Это значение представляет собой величину на 1К меньшую, чем максимальная длина сервисного блока данных сетевого уровня, разрешенная в режиме без установления соединения.

19.3 Последовательность примитивов

Последовательность примитивов при успешной передаче данных на транспортном уровне в режиме без установления соединения определена на временной диаграмме, приведенной на рисунке 16.

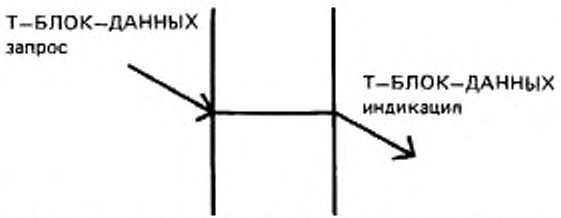


Рисунок 16 — Последовательность примитивов при передаче данных в режиме без установления соединения

УДК 681.324:006.354 ОКС 35.100.404 П85 ОКСТУ 4002

Ключевые слова: обработка данных, обмен информацией, взаимосвязь открытых систем, взаимосвязь сетей, программирование (ЭВМ), инструкции (ЭВМ)

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Изд. лиц. №021007 от 10.08.95. Сдано в набор 26.11.96. Подписано в печать 12.02.97.
Усл.-изд. л. 2,31. Тираж 204 экз. С/Д1797. Зак. 90.

gost.e-ecolog.ru

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6.