ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 71118— 2023 (ИСО/МЭК 21823-2: 2020)**

# Информационные технологии

# ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

## Совместимость систем интернета вещей

### Часть 2

## Совместимость на транспортном уровне

**[ISO/IEC 21823-2:2020, Internet of things (IoT) — Interoperability for IoT systems — Part 2: Transport interoperability, MOD]**

**Издание официальное**

**Москва**
**Российский институт стандартизации**
**2023**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «МИРЭА — Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 194 «Кибер-физические системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 ноября 2023 г. № 1476-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО/МЭК 21823-2:2020 «Интернет вещей. Совместимость систем интернета вещей. Часть 2. Совместимость на транспортном уровне» [ISO/IEC 21823-2:2020 «Internet of things (IoT) — Interoperability for IoT systems — Part 2: Transport interoperability», MOD] путем изменения отдельных фраз (слов, значений показателей, ссылок), путем включения структурных элементов, которые выделены в тексте курсивом. Внесение указанных технических отклонений направлено на учет потребностей национальной экономики Российской Федерации.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой указанного международного стандарта приведено в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ДЕЙСТВУЕТ ВЗАМЕН ПНСТ 446—2020

7 Некоторые элементы настоящего стандарта могут быть объектами патентных прав. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК) не несут ответственности за установление подлинности каких-либо или всех таких патентных прав

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2020
© IEC, 2020
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения . . . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . . . 1
3 Термины и определения . . . . . 2
*4 Сокращения* . . . . . 2
*5* Подключаемость сети в контексте транспортной функциональной совместимости . . . . . 2
*6* Общие положения . . . . . 3
*7* Требования к подключаемости сети между системами ИВ . . . . . 7
*8* Требования к подключаемости сети в системе ИВ . . . . . 10
Приложение ДА (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта . . . . . 12
Библиография . . . . . 13

## Введение

Серия стандартов «Информационные технологии. Интернет вещей. Совместимость систем интернета вещей» распространяется на функциональную совместимость между сущностями в системе интернета вещей (ИВ) и между системами ИВ. В первой части определена структура функциональной совместимости систем ИВ, в том числе аспектная модель. Аспектная модель функциональной совместимости имеет пять аспектов (транспортный, синтаксический, семантический, поведенческий и политики). Настоящий стандарт определяет транспортный аспект функциональной совместимости.

Системы ИВ могут включать в себя несколько типов сетей для подключения различных сущностей системы, поэтому совместимость систем ИВ требует свойства подключаемости сети, относящейся к транспортной функциональной совместимости. Для обеспечения сетевых коммуникаций между сущностями должны быть объединены различные сети. Примером являются централизованные приложения и службы, которые получают данные с удаленных датчиков или подают команды на удаленные исполнительные устройства.

Настоящий стандарт определяет структуру и требования к транспортной функциональной совместимости. Транспортная функциональная совместимость обеспечивает обмен информацией, одноранговую подключаемость и непрерывную связь между различными системами ИВ и между сущностями в системе ИВ.

Транспортная функциональная совместимость требует решения задачи совместимости в системах ИВ на сетевом уровне. Согласно ГОСТ Р 70924 системы ИВ включают в себя четыре типа сетей: пользовательскую сеть, сеть служб, сеть доступа и сеть ближнего действия. Поддержка совместимости на сетевом уровне требует определения взаимосвязей и интерфейсов между сетями разных типов.

Настоящий стандарт устанавливает требования к подключаемости сети, что является необходимым для обеспечения совместимости систем ИВ.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Информационные технологии**

**ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ**

**Совместимость систем интернета вещей**

**Часть 2**

**Совместимость на транспортном уровне**

Information technology. Internet of things. Interoperability for internet of things systems. Part 2. Transport interoperability

**Дата введения — 2024—01—01**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт определяет структуру и требования к транспортной функциональной совместимости. Транспортная функциональная совместимость обеспечивает обмен информацией, одноранговую подключаемость и непрерывную связь между различными системами интернета вещей (ИВ) и между сущностями в системе ИВ.

Настоящий стандарт определяет:

- интерфейсы и требования к транспортной функциональной совместимости между системами ИВ;
- интерфейсы и требования к транспортной функциональной совместимости в системе ИВ.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

*ГОСТ Р 70924 (ИСО/МЭК 30141:2018) Информационные технологии. Интернет вещей. Типовая архитектура*

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

**Издание официальное**

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по [*1*], [*2*], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **подключаемость сети** (network connectivity): Способность обмена информацией при установленной инфраструктуре и определенных сетях и протоколах.

3.2 **транспортная функциональная совместимость** (transport interoperability): Функциональная совместимость, где для обмена информацией между участвующими системами используется установленная инфраструктура связи.

## *4 Сокращения*

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ЧМИ — *человеко-машинный интерфейс;*

*ASD* — *домен приложений и служб (Application & Service Domain);*

*IP* — *интернет-протокол (Internet Protocol);*

*OMD* — *домен эксплуатации и управления (Operation & Management Domain);*

*OSI* — *взаимодействие открытых систем (Open Systems Interconnection);*

*RAID* — *домен доступа и обмена ресурсами (Resource Access & Interchange Domain);*

*SCD* — *домен восприятия и контроля (Sensing & Controlling Domain).*

## *5* Подключаемость сети в контексте транспортной функциональной совместимости

Общие сведения и аспектная модель функциональной совместимости ИВ приведена в [*2*]. Функциональная совместимость представляет собой меру степени успешного взаимодействия различных систем или компонентов.

Функциональная совместимость рассматривается как между двумя или более системами ИВ, так и между сущностями одной системы ИВ. Только при эффективном взаимодействии сущностей может быть создана надежная система ИВ с поддержкой многочисленных разрабатываемых приложений ИВ.

На рисунке 1 представлена аспектная модель функциональной совместимости ИВ (см. также [*2*]).




Рисунок 1 — Аспекты функциональной совместимости ИВ

В настоящем стандарте рассматривается подключаемость сети. Подключаемость сети является фундаментальным и ключевым фактором транспортной функциональной совместимости. Подключаемость сети определяет, как множество различных сетей ИВ соединяются друг с другом для обеспечения бесперебойной связи и как могут взаимодействовать разные сущности, подключенные к разным сетям. Наличие подключаемости сети позволяет проектировать крупномасштабные приложения ИВ.

Системы ИВ включают в себя четыре типа сетей: пользовательская сеть, сеть служб, сеть доступа и сеть ближнего действия. Взаимосвязи и интерфейсы между этими сетями для поддержки функциональной совместимости определены в *ГОСТ Р 70924*.

Настоящий стандарт определяет структуру транспортной функциональной совместимости с точки зрения моделей сетевого подключения, сетевых интерфейсов и модели стека.

## 6 Общие положения

### 6.1 Модель подключаемости сети и сетевые интерфейсы между системами ИВ

В настоящем разделе рассмотрены сетевые интерфейсы между системами ИВ. Согласно *ГОСТ Р 70924* системы ИВ взаимодействуют друг с другом через функциональный компонент домена доступа и обмена ресурсами, который предоставляет один или несколько интерфейсов для поддержки такого взаимодействия. Схема взаимодействия представлена на рисунке 2.

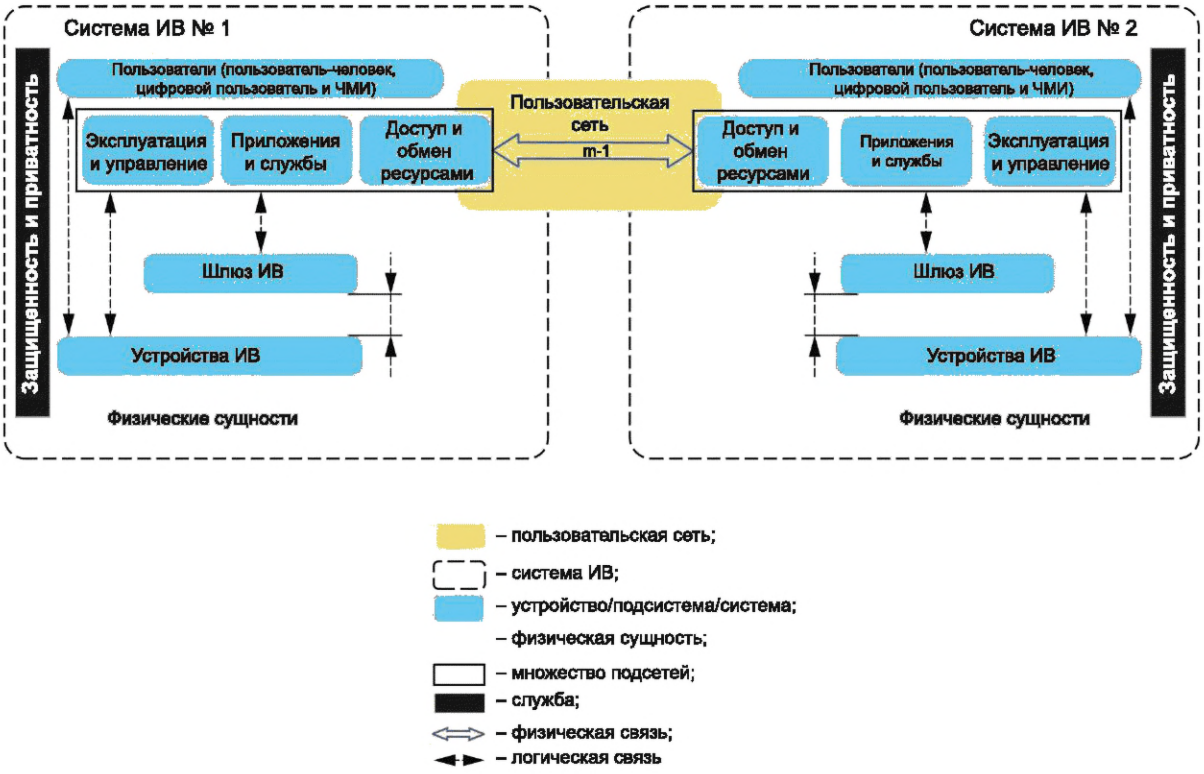



Рисунок 2 — Модель подключаемости сети между двумя системами ИВ

Подключаемость, обозначенная «m-1» на рисунке 2, представляет один или несколько интерфейсов для любых возможностей, предлагаемых системой ИВ другой системе. Взаимодействие систем происходит через пользовательскую сеть, в которой используются подходящие средства или протоколы, и, таким образом, пользовательские устройства и цифровые пользователи могут взаимодействовать с остальной частью системы ИВ согласно *ГОСТ Р 70924*. Пользовательская сеть существует только между доменами доступа и обмена ресурсами. Когда сущностям в системе ИВ необходимо взаимодействовать с сущностями в другой системе ИВ, то сущности связываются с доменом доступа и обмена ресурсами, который обеспечивает подключение к другим системам ИВ.

При взаимодействии двух систем ИВ для обеспечения транспортной функциональной совместимости должен взаимодействовать каждый из используемых в (m-1) интерфейсов. Требования к функциональной совместимости выдвигаются во многих приложениях. Например, в некоторых промышленных приложениях две разные системы ИВ совместно используют сенсорные данные. Сущности одной системы ИВ используют сенсорные данные для принятия решений. Затем они работают с сущностями (например, исполнительными устройствами) в другой системе ИВ через домен доступа и обмена ресурсами для взаимодействия и совместной работы между двумя системами ИВ.

### *6.2* Модель подключаемости сети и сетевые интерфейсы в системе ИВ

Согласно *ГОСТ Р 70924* типы сетей в системе ИВ включают:

- пользовательскую сеть, которая соединяет домен пользователей с ASD и OMD. Сеть также соединяет одноранговые системы ИВ и системы, отличные от ИВ, с RAID. Сеть связывает сущности домена пользователей с доменом доступа и обмена ресурсами;
- сеть служб, которая соединяет сущности внутри и между ASD, RAID и OMD. Сеть может включать в себя элементы интернета и (частные) элементы интрасети;
- сеть доступа, которая, как правило, представляет собой глобальную сеть, соединяющую устройства в SCD с другими доменами ASD и OMD;
- сеть ближнего действия, которая существует в SCD. Основной задачей сети является подключение датчиков и исполнительных устройств к шлюзу.

На рисунке 3 показан набор связей, который должен поддерживаться при подключаемости сети в системе ИВ.

Связи, обозначенные от c-1 до c-7, включают в себя следующие:

- c-1: связь от пользователя к подсистеме приложений и служб через пользовательскую сеть;
- c-2: связь от RAID к сущностям в ASD к сущностям в домене эксплуатации и управления через сеть служб;
- c-3: связь от ASD к шлюзам ИВ через сеть доступа;
- c-4: связь от OMD к шлюзам ИВ через сеть доступа;
- c-5: связь от шлюзов ИВ к датчикам/исполнительным устройствам через сеть ближнего действия;
- c-6: связь от пользователя напрямую к сущностям в домене восприятия и контроля, таким как шлюзы ИВ и/или датчики и исполнительные устройства, через сеть доступа;
- c-7: связь от сущностей в OMD к сущностям в ASD.

Связи от c-1 до c-7 используют сетевые элементы, определенные в *8.2*.

В сетях всех типов может использоваться одна или несколько различных технологий связи (например, проводная, беспроводная, локальная и глобальная) и может быть использовано несколько различных аппаратных протоколов и протоколов передачи данных. Взаимодействие различных сущностей, в том числе по различным сетям, является частью модели стека подключаемости сети. Соединение может включать в себя такие устройства, как маршрутизаторы, коммутаторы, шлюзы, трансляторы протоколов и т. д.

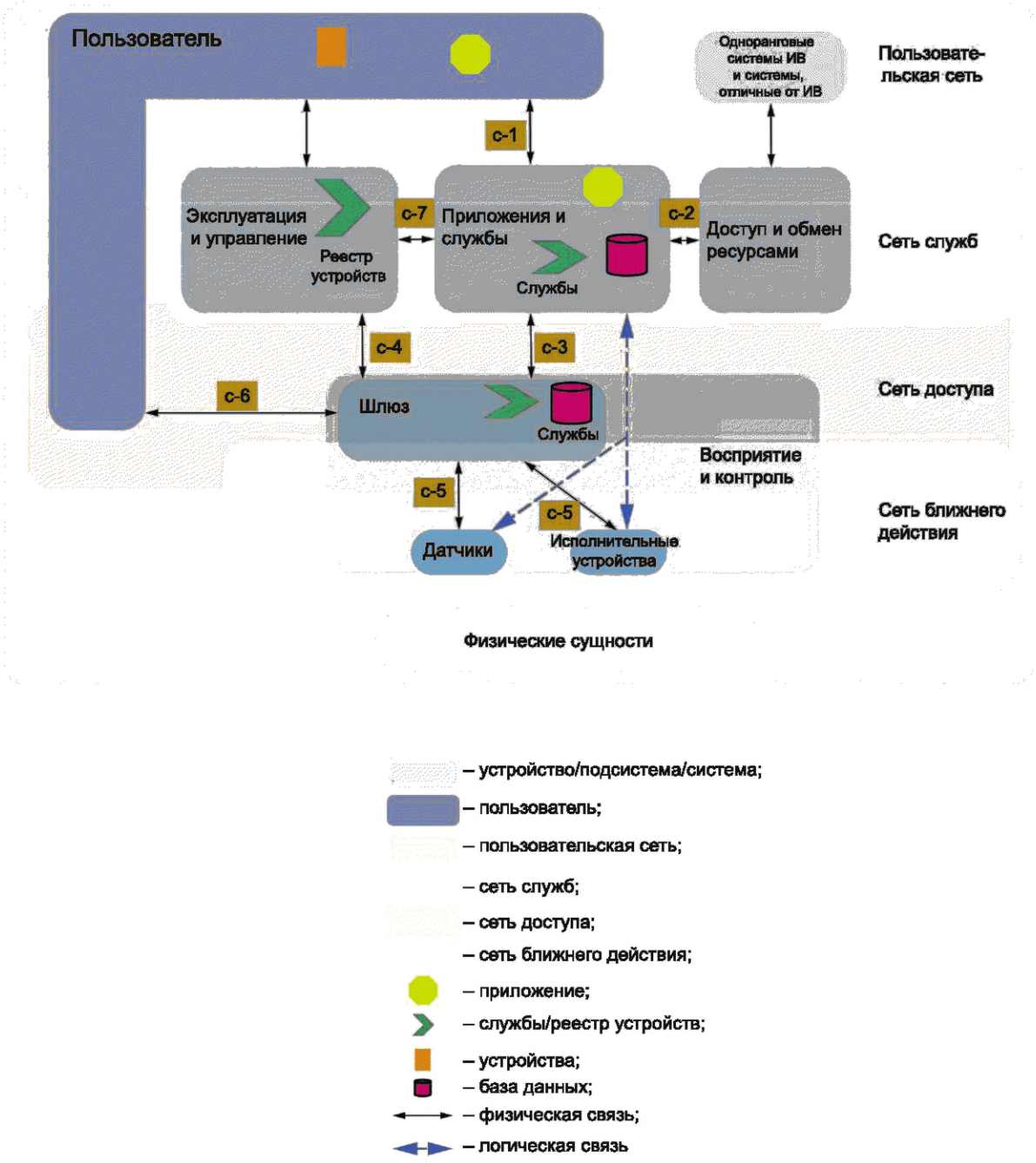



Рисунок 3 — Модель подключаемости сети в системе ИВ

### *6.3* Модель стека подключаемости сети

Модель стека подключаемости сети представлена на рисунках 4 и 5. На каждом уровне могут быть использованы разные протоколы. Соответствующие уровни в двух системах ИВ (или двух сетях в одной системе ИВ) взаимодействуют друг с другом через точки доступа для подключаемости сети.

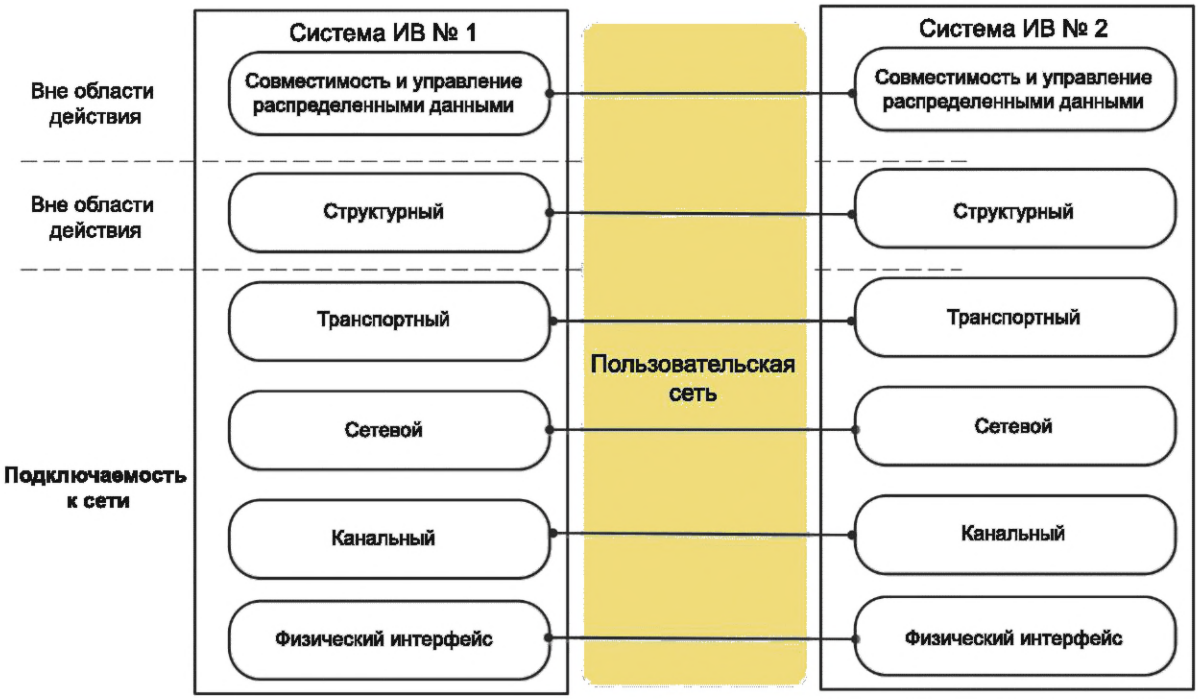



Рисунок 4 — Модель стека подключаемости сети между системами ИВ

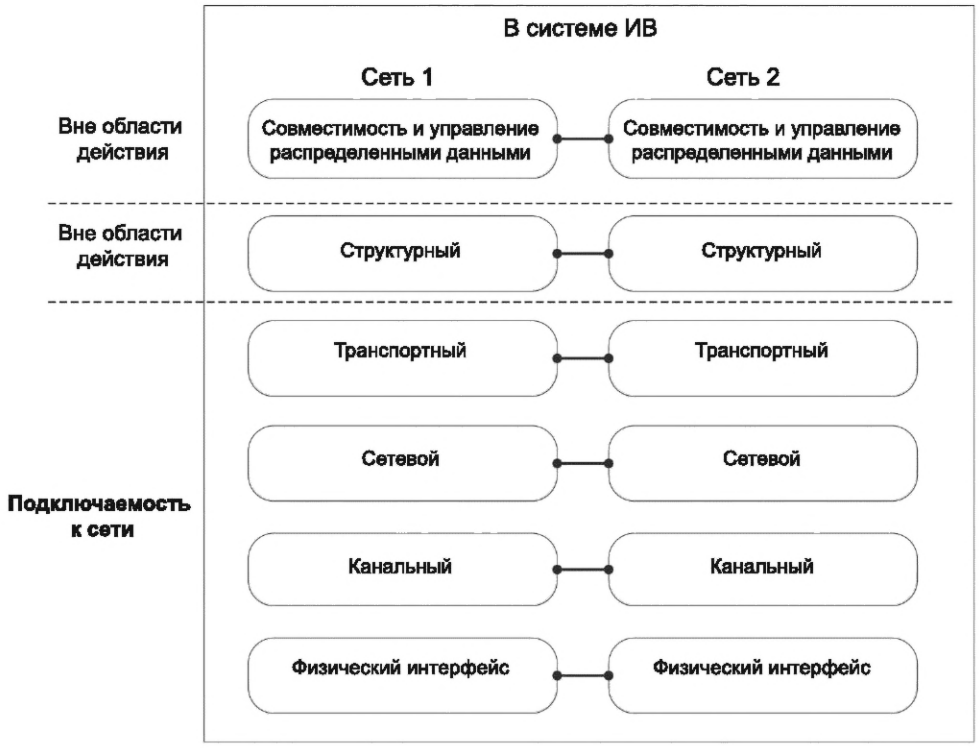



Рисунок 5 — Модель стека подключаемости сети в системе ИВ

Уровни стека подключаемости сети сформированы на базе 7-уровневой модели OSI, 4-уровневой модели интернета и модели стека подключаемости промышленного ИВ (см. [*3*]). Модель взаимодействия открытых систем OSI и модель интернета не соответствуют всем требованиям к подключаемости сети ИВ, поэтому для систем ИВ разработана новая модель функциональных уровней.

В модели стека подключаемости сети ИВ самым низким уровнем является физический уровень, на котором происходит обмен физическими сигналами на физическом носителе (проводном или беспроводном), соединяющем участников. Канальный уровень предназначен для обмена кадрами с использованием сигнальных протоколов в общем физическом канале между участниками. На сетевом уровне проводится обмен пакетами, возможно, с их маршрутизацией по нескольким каналам связи для обмена между участниками. Транспортный уровень предназначен для обмена сообщениями между участниками. Структурный уровень относится к обмену структурированными данными (состоянием, событиями, потоками) с конфигурируемым качеством обслуживания между участниками. Следующим уровнем является совместимость и управление распределенными данными, что относится к семантической совместимости данных. Последние два уровня не входят в подключаемость сети. Каждый уровень строится на возможностях, предоставляемых уровнем ниже. Передача на разных уровнях охватывает информацию (контекстные данные), данные (состояние, событие, потоки), сообщения, пакеты, кадры и биты. В настоящем стандарте рассматриваются транспортный, сетевой, канальный уровни и уровень физического интерфейса. Перечисленные четыре уровня относятся к транспортной функциональной совместимости. Структурный уровень относится к синтаксической функциональной совместимости.

Для систем ИВ подключаемость сети состоит из трех функциональных уровней:

- сетевой уровень подключаемости, который содержит и соединения по IP и другим протоколам и обеспечивает широкомасштабное применение ИВ;
- транспортный уровень подключаемости, который включает в себя средства передачи данных между оконечными точками и обеспечивает сквозную совместимость между оконечными точками, участвующими в обмене данными;
- уровень модели стека подключаемости, на котором однозначно определено, как данные структурируются и анализируются конечными точками.

## 7 Требования к подключаемости сети между системами ИВ

### 7.1 Общие положения

В настоящем разделе определены интерфейс с-1 и требования к подключаемости сети между системами ИВ. Связь с-1 является интерфейсом между двумя системами ИВ. Подключаемость между системами ИВ представлена на рисунке 6.

В настоящем разделе определены конкретные интерфейсы между системами ИВ, включая интерфейс синхронизации времени в сети, интерфейс трансляции сетевых протоколов, интерфейс сетевых ресурсов и т. д.

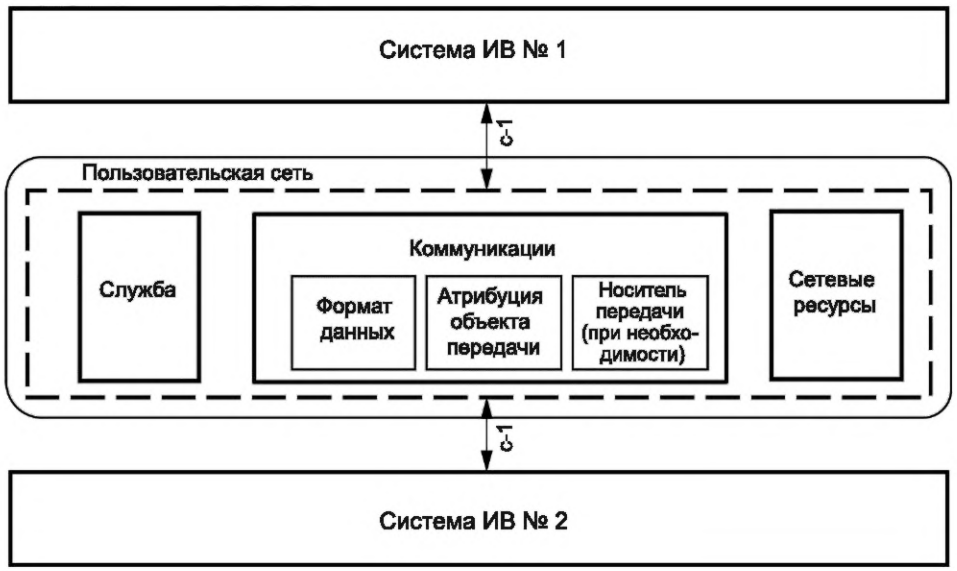



Рисунок 6 — Подключаемость между системами ИВ

Для обеспечения транспортной функциональной совместимости между системами ИВ должны быть рассмотрены требования к функциональной совместимости служб, коммуникаций и сетевых ресурсов:

- функциональная совместимость служб: для обеспечения функциональной совместимости интерфейс, предлагаемый системой ИВ № 2 системе ИВ № 1, должен соответствовать ожидаемому системой ИВ № 1 с точки зрения синтаксиса, семантики и поведения;
- функциональная совместимость коммуникаций: взаимодействия между сущностями должны определять протоколы передачи данных. Сети должны иметь правила функциональной совместимости;
- функциональная совместимость сетевых ресурсов: сеть должна предоставлять ресурсы сетевых атрибутов, которые должны быть унифицированы, например качество обслуживания, каналы связи и т. д.

Интерфейс служб относится к семантическому и синтаксическому уровням модели стека подключаемости сети. Интерфейс коммуникаций относится к транспортному, сетевому, канальному уровням и уровню физического интерфейса. Интерфейс сетевых ресурсов относится к уровню физического интерфейса.

### *7.2* Сетевые интерфейсы между системами ИВ

#### *7.2.1* Сетевой интерфейс служб

Сетевой интерфейс служб между системами ИВ обеспечивает возможность поддержки службы через подключаемость систем ИВ. Службы могут включать в себя публикацию—подписку, запрос—ответ, обнаружение, обработку исключений.

Интерфейс службы запроса—ответа должен поддерживать схему обмена данными запроса—ответа, в которой запрашивающий объект инициирует запрос службы в отношении оконечной точки, которая будет работать в роли ответчика.

Интерфейс службы публикации—подписки предоставляет возможность поддержки шаблона обмена данными между парой оконечных точек. Одна оконечная точка публикует данные по известной теме без учета подписчиков, другая оконечная точка подписывается на данные безотносительно к издателям.

Интерфейс службы обработки исключений обеспечивает способ обработки исключений от последствий, которые могут возникнуть в результате разорванного или прерывистого соединения, изменений конфигурации сети, несоблюдения качества данных, сбоя удаленной оконечной точки или компонента и т. д.

Интерфейс службы обнаружения должен поддерживать механизм обнаружения для реализации более интеллектуального решения. Объектами обнаружения могут быть службы и связанное с ними качество обслуживания, типы данных и сущности, участвующие в процессе обслуживания для сетевого соединения.

#### *7.2.2* Интерфейс трансляции сетевых протоколов

Интерфейс трансляции сетевых протоколов между системами ИВ обеспечивает унифицированный способ преобразования различных сетевых протоколов. Интерфейс трансляции сетевых протоколов обеспечивает систему форматирования объектов данных для передачи в другие сети через системы ИВ. Интерфейс должен иметь возможность управлять изменением типов данных и определять формат данных при передаче и хранении.

Интерфейс трансляции сетевых протоколов предоставляет средства для управления жизненным циклом объекта связи, что включает в себя операции создания, чтения, обновления и удаления. Атрибуция объекта передачи должна предоставлять функцию управления состоянием для управления архивным состоянием объектов связи. Состояние может быть получено для разных периодов времени.

#### *7.2.3* Интерфейс сетевых ресурсов

Интерфейс сетевых ресурсов обеспечивает доступ к ресурсам сетевых атрибутов, которые необходимо унифицировать. Объектом ресурса может быть сущность или абстрактный объект со специальными значениями, например качество обслуживания, каналы связи и т. д.

### *7.3* Требования к подключаемости сети

#### *7.3.1* Общие положения

Требования включают в себя не только функциональные требования, но и нефункциональные требования к службам, протоколу, сетевым ресурсам, качеству обслуживания в зависимости от времени, пропускной способности, передаче сигналов, мониторингу состояния и защищенности.

***7.3.2*** **Требования к службам**

Сетевой интерфейс служб между системами ИВ является критичным звеном обеспечения того, чтобы обслуживание одной системы ИВ соответствовало обязательствам по уровню обслуживания для других систем ИВ. Интерфейс службы должен включать в себя все доступные службы, предоставляемые системой ИВ.

Реализация интерфейсов служб может увеличить временную задержку и уменьшить пропускную способность.

При проектировании интерфейса службы необходимо отделять реализацию интерфейса от бизнес-логики.

***7.3.3*** **Требования к связи**

Интерфейс сетевого протокола между системами ИВ должен инкапсулировать все аспекты сетевого протокола. Сетевое взаимодействие реализуется на основе интерфейса сетевого протокола и не должно зависеть от особенностей сетевого протокола.

Интерфейсы сетевого протокола могут быть настроены для различных конфигураций системы ИВ в соответствии с полосой пропускания, временем прохождения сигнала в обоих направлениях и максимальным размером сообщения.

***7.3.4*** **Требования к сетевым ресурсам**

Системы ИВ включают в себя управление большими объемами сетевых ресурсов. Для конкретной операции в конкретный момент участвующий набор сетевых ресурсов представляет собой конкретное подмножество сетевых ресурсов, а участвующий набор изменяется со временем. Для систем ИВ рекомендуется определять участвующий набор сетевых ресурсов в зависимости от контента, чтобы автоматически оптимизировать управление ресурсами.

Потребности в сетевых ресурсах различны для разных компонентов подключаемости в системе ИВ. Потребности в элементах ресурсов и скорости использования ресурсов для компонента могут изменяться со временем. Для систем ИВ рекомендуется определять участвующее подмножество сетевых ресурсов в зависимости от времени путем анализа потребностей в скорости использования ресурсов между компонентами.

***7.3.5*** **Требования к качеству обслуживания**

Системы ИВ предъявляют различные требования к качеству обслуживания.

С точки зрения доставки данных требования к качеству обслуживания могут включать доставку с максимально доступным качеством, при которой данные доставляются однократно, и надежную доставку, при которой данные доставляются многократно до получения ответа.

Требования к качеству обслуживания также включают в себя следующие:

- своевременность: способность сети связи обеспечивать ограничения синхронизации между устройствами;
- последовательность: способность сети связи представлять данные в определенном порядке;
- долговечность: способность сети связи предоставлять данные в течение их жизненного цикла;
- обеспечение срока службы: способность сети связи аннулировать непригодные данные;
- отказоустойчивость: способность защиты от сбоев или адаптивность системы для правильного функционирования в условиях нескольких ошибок/отказов в устройствах и сети ИВ.

***7.3.6*** **Требования к пропускной способности**

Пропускная способность характеризует распределение данных по сети в единицу времени. Требования к пропускной способности могут широко варьироваться; например, в случае больших нагрузок требования к пропускной способности более строгие по сравнению с нормальным состоянием. Сеть связи должна обеспечить временные характеристики, такие как задержка и дрожание, при одновременном повышении требований к пропускной способности. Таким образом, в системах ИВ следует тщательно подбирать компромисс между временными характеристиками и требованиями к пропускной способности.

***7.3.7*** **Требования к передаче сигналов**

Канал связи в разных системах ИВ может охватывать разные физические сигналы. Сеть связи должна удовлетворять требованиям к передаче сигналов в различных сетях. Рекомендуется поддержка различных сигналов в системе ИВ.

***7.3.8*** **Требования к мониторингу состояния**

В системах ИВ должен проводиться мониторинг состояния с целью поддержки эксплуатационных потребностей систем. Мониторинг характеристик подключаемости, таких как работоспособность, про-

изводительность и уровень обслуживания, позволит проводить управление и динамическую замену элементов сети.

***7.3.9*** **Требования защищенности**

Для подключаемости сети между системами ИВ должны быть обеспечены удовлетворительные меры защиты. Разные сетевые соединения могут иметь различные требования защищенности. Требование защищенности для каждого сетевого подключения должно рассматриваться совместно с требованиями приложения.

Политики безопасности регулируют все виды мер защиты как часть более широкой стратегии защиты. Механизмы защищенности должны предоставлять средства управления разрешениями авторизированного обмена данными, целостности и доверенности данных, шифрования потоков конфиденциальных данных, безопасного ведения журнала и аудита и т. д.

***7.3.10*** **Требования ко времени**

Устройства в одной сети или в разных системах ИВ должны поддерживать постоянство времени. Это требует, чтобы все устройства могли осуществлять синхронизацию времени через интерфейс.

## *8* Требования к подключаемости сети в системе ИВ

### *8.1* Общие положения

В настоящем разделе определены сетевые интерфейсы и требования к сетям в системе ИВ и определяется подключаемость сети в системе ИВ. Сущности ИВ взаимодействуют друг с другом при сетевом соединении.

В настоящем разделе определен интерфейс внутренней сети, включая интерфейс синхронизации времени в сети, интерфейс трансляции сетевых протоколов и интерфейс сетевых ресурсов.

На рисунке 7 показана подключаемость в системе ИВ. Взаимодействие происходит между двумя физическими сущностями ИВ с помощью четырех сетей, включая пользовательскую сеть, сеть служб, сеть доступа и сеть ближнего действия.

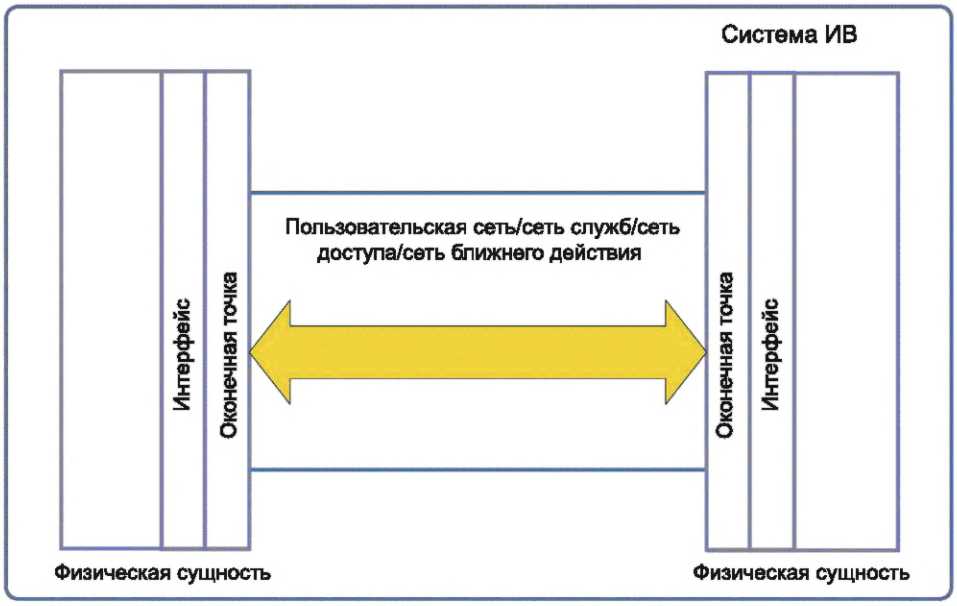



Рисунок 7 — Подключаемость в системе ИВ

### *8.2* Сетевые элементы для поддержки подключаемости сети

#### *8.2.1* Сетевой интерфейс служб

Сетевой интерфейс служб между сетями в системе ИВ обеспечивает возможность поддержки службы через сети связи. Службы могут включать в себя публикацию—подписку, запрос—ответ, обнаружение, обработку исключений.

Интерфейс службы запроса—ответа должен поддерживать схему обмена данными запроса—ответа, в которой запрашивающий объект инициирует запрос службы в отношении оконечной точки, которая будет работать в роли ответчика.

Интерфейс службы публикации—подписки предоставляет возможность поддержки шаблона обмена данными между парой оконечных точек. Одна оконечная точка публикует данные по известной теме без учета подписчиков, другая оконечная точка подписывается на данные безотносительно к издателям.

Интерфейс службы обработки исключений обеспечивает способ обработки исключений от последствий, которые могут возникнуть в результате разорванного или прерывистого соединения, изменений конфигурации сети, несоблюдения качества данных, сбоя удаленной оконечной точки или компонента и т. д.

Интерфейс службы обнаружения должен поддерживать механизм обнаружения для реализации более интеллектуального решения. Объектами обнаружения могут быть службы и связанное с ними качество обслуживания, типы данных и сущности, участвующие в процессе обслуживания для сетевого соединения.

#### *8.2.2* Интерфейс трансляции сетевых протоколов

Интерфейс преобразования сетевых протоколов обеспечивает унифицированный способ описания синтаксиса данных, таким образом достигается синтаксическая функциональная совместимость двух сетей. Интерфейс трансляции сетевых протоколов включает в себя формат данных, атрибуцию объекта связи и среду связи (при необходимости).

#### *8.2.3* Интерфейс сетевых ресурсов

Интерфейс сетевых ресурсов обеспечивает способ доступа к ресурсам сетевых атрибутов, которые необходимо унифицировать. Объект ресурса — это сущность или абстрактный объект со специальными значениями, например качество обслуживания, каналы связи и т. д.

### *8.3* Шлюзы для поддержки подключаемости сети

Шлюз связи соединяет две или более сети в системе ИВ для формирования более сложных сетей и участия в обмене информацией с другими сетями системы ИВ.

Стандартизованные шлюзы являются более предпочтительными для связи между двумя сетями, такой стандартизованный шлюз может упоминаться как основной шлюз.

В зависимости от технических требований, компромиссов и экосистем разные системы ИВ могут использовать разные шлюзы.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Таблица ДА.1

| Структура настоящего стандарта | Структура международного стандарта ИСО/МЭК 21823-2:2020 |
|---|---|
| 1 Область применения | 1 Область применения |
| 2 Нормативные ссылки | 2 Нормативные ссылки |
| 3 Термины и определения | 3 Термины и определения |
| 4 Сокращения | 4 Подключаемость сети в контексте транспортной функциональной совместимости |
| 5 Подключаемость сети в контексте транспортной функциональной совместимости (раздел 4) | 5 Общие положения |
| 6 Общие положения (раздел 5) | 6 Требования к подключаемости сети между системами ИВ |
| 7 Требования к подключаемости сети между системами ИВ (раздел 6) | 7 Требования к подключаемости сети в системе ИВ |
| 8 Требования к подключаемости сети в системе ИВ (раздел 7) | Библиография |
| Приложение ДА Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта | |
| Библиография | |
| Примечание — После заголовков разделов настоящего стандарта приведены в скобках номера аналогичных им разделов международного стандарта. | |

## Библиография

*[1]* ИСО/МЭК 20924:2021 Информационные технологии. Интернет вещей. Словарь

*[2]* ИСО/МЭК 21823-1:2019 Информационные технологии. Интернет вещей. Совместимость систем интернета вещей. Часть 1. Структура

[3] IIC:PUB:G5:V1.01:PB:20180228: The Industrial Internet of Things Volume G5: Connectivity Framework

УДК 004.738:006.354

ОКС 35.020
35.110

Ключевые слова: информационные технологии, интернет вещей, функциональная совместимость, транспортная функциональная совместимость

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 28.11.2023. Подписано в печать 12.12.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru