

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ Р ИСО 29182-1  
(проект)

---

Стандартизация в Российской Федерации

«Информационные технологии.  
Эталонная архитектура для сенсорных сетей.  
Часть 1. Общий обзор и требования»  
ISO/IEC 29182-1:2013 (IDT)

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его  
утверждения

Москва  
Стандартинформ

## Национальный стандарт Российской Федерации

«Информационные технологии. Эталонная архитектура для сенсорных сетей. Часть 1. Общий обзор и требования». ISO/IEC 29182-1:2013 (IDT)

ISO/IEC 29182-1:2013 «Information technology — Sensor networks: Sensor Network Reference Architecture (SNRA) — Part 1: General overview and requirements»

Дата введения - 09.2018

### Предисловие

- 1 **РАЗРАБОТАН** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования (ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»)
  - 2 **ВНЕСЕН ТК022** Информационные технологии
  - 3 **ВВОДИТСЯ** ВПЕРВЫЕ
- Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0-2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемом 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 национального органа по стандартизации в сети Интернет (gost.ru)*

## Содержание

Страница

Предисловие .....	3
Введение.....	4
1. Область применения .....	6
2. Нормативные ссылки.....	6
3. Термины и определения .....	6
4. Условные обозначения.....	6
5. Обзор сенсорных сетей.....	6
6. Характеристики сенсорных сетей.....	8
6.1. Общие положения.....	8
6.2. Оказание услуг по индивидуальным требованиям.....	8
6.3. Сбор данных и предварительная обработка.....	9
6.4. Совместная обработка данных.....	9
6.5. Эксплуатация без технического обслуживания .....	9
6.6. Динамическая топология сети .....	9
6.7. Энергоэффективность и срок службы .....	9
6.8. Самонастройка.....	9
7. Основные требования к сенсорным сетям.....	11
7.1. Возможность подключения к другим сетям.....	11
7.2. Разворачивание и покрытие .....	11
7.3. Поддержка гетерогенных сенсорных сетей.....	11
7.4. Поддержка мобильности узлов датчиков .....	11
7.5. Управление питанием и энергопотреблением.....	11
7.6. Поддержка качества услуг .....	11
7.7. Динамическая адаптация.....	11
7.8. Предоставление контекстной информации.....	12
7.9. Масштабируемость .....	12
7.10. Конфиденциальность .....	13
7.11. Безопасность .....	13
7.12. Управление сенсорными сетями.....	13
7.13. Возможности обнаружения .....	13
7.14. Маршрутизация в сенсорных сетях.....	13
Библиография .....	14

## Предисловие

ISO (Международная организация по стандартизации) и IEC (Международная электротехническая комиссия) образуют специализированную систему всемирной стандартизации. Национальные органы, являющиеся членами ISO или IEC, участвуют в разработке международных стандартов с помощью технических комитетов, созданных соответствующей организацией для рассмотрения конкретных областей технической деятельности. Технические комитеты ISO и IEC сотрудничают в областях, представляющих взаимный интерес. В работе также принимают участие и другие международные организации, правительственные и неправительственные, совместно с ISO и IEC. В области информационных технологий ISO и IEC учредили Объединенный технический комитет ISO / IEC JTC 1.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, приведенными в инструкциях ISO / IEC, часть 2.

Основная задача Объединенного технического комитета состоит в подготовке международных стандартов. Проекты международных стандартов, подготовленные Объединенным техническим комитетом, рассылаются национальным комитетам на голосование. Публикация в качестве международного стандарта требует утверждения не менее чем 75 % национальных комитетов, участвующих в голосовании.

Обращается внимание на то, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут быть объектом патентных прав. ISO и IEC не несут ответственности за определение какого-либо или всех таких патентных прав.

ISO / IEC 29182-1 подготовлен совместно Объединенным техническим комитетом ISO / IEC 1, Информационные технологии.

ISO / IEC 29182 состоит из следующих частей под общим заголовком «Информационные технологии. Эталонная архитектура для сенсорных сетей»:

- Часть 1. Общий обзор и требования.
- Часть 2. Словарь и терминология.
- Часть 3. Виды эталонной архитектуры.
- Часть 4. Модель объекта.
- Часть 5. Определения интерфейса.
- Часть 7. Принципы совместимости.

В настоящее время готовится следующая часть:

- Часть 6. Применимость.

**Примечание [V1]:**  
ИСО/МЭК Директивы Часть 2  
Правила построения и  
формулирования международных  
стандартов

ISO/IEC Directives Part 2 Rules for  
the Structure and Drafting of  
International Standards

## Введение

Для сенсорных сетей предлагается большое количество сценариев применения. Однако на практике реализовано относительно небольшое их количество. Отчасти это объясняется отсутствием экономического обоснования для некоторых видов применения, и отчасти — техническими проблемами, связанными с созданием нетривиальной сенсорной сети оправданной сложности. Основная причина этого в том, что для разработки сенсорной сети требуются знания в нескольких дисциплинах, например, знания технологий применения датчиков, коммуникационных и сетевых решений, обработки сигналов, знания электроники, вычислительной техники и информационной безопасности, необходимые для расчета сенсорной сети. В настоящее время процесс проектирования настолько сложен, что архитектура одной сенсорной сети мало применима для другой. Практически каждый раз, когда появляется запрос на проектирование сенсорной сети, необходимо начинать с нуля. Тем не менее, при более тщательном рассмотрении можно увидеть множество общих особенностей сенсорных сетей в различных сферах применения. Эти общие особенности включают сходства в выборе архитектуры сети и объектах / функциональных блоках, используемых в архитектуре.

**Цель ISO / IEC 29182** состоит в том, чтобы:

- предоставить рекомендации для облегчения расчета и разработки сенсорных сетей;
- улучшить совместимость различных версий сенсорных сетей;
- создать автоматически конфигурируемые сенсорные сети, чтобы было достаточно легко добавлять или удалять узлы датчиков в существующей сенсорной сети.

ISO / IEC 29182 может использоваться разработчиками сенсорных сетей, разработчиками программного обеспечения и поставщиками услуг для **удовлетворения потребностей клиентов**, включая любые применимые требования к совместимости.

ISO / IEC 29182 включает семь частей. Краткое описание данных частей приведено ниже.

В части 1 содержится общий обзор и требования к эталонной архитектуре сенсорных сетей.

В части 2 содержатся определения **терминологии и словаря**, используемые в эталонной архитектуре.

В части 3 представлена эталонная архитектура с экономической, операционной, системной, технической, функциональной и логической **точки зрения**.

Часть 4 подразделяет объекты, составляющие эталонную архитектуру, на два класса (физические и функциональные объекты) и представляет модели объектов.

В части 5 содержится подробная информация об интерфейсах различных объектов в эталонной архитектуре.

Часть 6 предоставляет подробную информацию по разработке международных стандартизированных профилей.

Часть 7 представляет принципы проектирования для эталонной архитектуры, принимая во внимание требования к совместимости.

ISO / IEC 29182-1 не содержит требований к соответствию ISO / IEC 29182-7. Пользователи должны убедиться в том, что сенсорные узлы и соответствующая сенсорная сеть совместимы с применяемым или внедренным органом управления.



# Информационные технологии. Эталонная архитектура для сенсорных сетей.

## Часть 1

### Общий обзор и требования

#### 1. Область применения

Данная часть ISO / IEC 29182 представляет общий обзор характеристик сенсорной сети и организации объектов, содержащих данные сети. В ней также описываются общие требования, определенные для сенсорных сетей.

#### 2. Нормативные ссылки

Настоящий документ ссылается на следующие документы, которые являются обязательными при его применении. Для датированных ссылок применяют только ту версию, которая была указана в тексте. Для недатированных ссылок необходимо использовать последнее издание документа (включая любые поправки).

ISO / IEC 29182-2, Информационные технологии. Эталонная архитектура для сенсорных сетей, часть 2: словарь и терминология.

Заглавие на русском языке Информационная технология. Сенсорные сети. Эталонная архитектура для сенсорных сетей (SNRA). Часть 2. Словарь и терминология

#### 3. Термины и определения

Для настоящего документа применяются термины и определения, данные в ISO / IEC 29182-2.

#### 4. Условные обозначения

В данной части ISO / IEC 29182:

Ключевые слова, указывающие на «обязательность», означают требование, которое должно строго соблюдаться и от которого не допускаются никакие отклонения в случае рассмотрения соответствия настоящему документу.

Ключевые слова, указывающие на «рекомендации», означают требование, которое рекомендуется к соблюдению, но не обязательно. Таким образом, это требование не учитывается в случае рассмотрения соответствия настоящему документу.

Ключевые слова, указывающие на «возможность» и «дополнительную возможность», означают альтернативное требование, которое допустимо, но не предписано. Эти условия не предполагают того, что вариант реализации поставщика должен обязательно соответствовать этому требованию. Подобная функция может быть дополнительно включена оператором сети / поставщиком услуг. Напротив, «возможность» означает, что поставщик может дополнительно предоставить данную функцию, не нарушая соблюдение спецификации.

#### 5. Обзор сенсорных сетей

Сенсорная сеть представляет собой систему пространственно распределенных узлов датчиков, взаимодействующих друг с другом и, в зависимости от применения, с инфраструктурой ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) для получения, обработки и предоставления информации о реальных условиях и, при необходимости, реагирования на такую информацию.

Данный пункт описывает сенсорные сети с точки зрения коммуникационного взаимодействия и оказания услуг. Рисунки 1, 2 и 3 иллюстрируют коммуникационное взаимодействие архитектуры в целом и логической схемы компонентов в трех классах сенсорных сетей. Сенсорные сети, показанные на Рисунках 1, 2 и 3, собирают информацию о реальных условиях и доставляют эту информацию пользователю (-ям) сенсорной сети, а любые коммуникационные связи могут реализовываться с

помощью проводных или беспроводных технологий, так как не существует каких-либо ограничений на совместное использование коммуникационных технологий в рамках сети.

Рисунок 1 отображает изолированную сенсорную сеть, работающую автономно и обособленно от других сетей. Данный вид сенсорных сетей может быть отнесен к сенсорным сетям узкого применения.

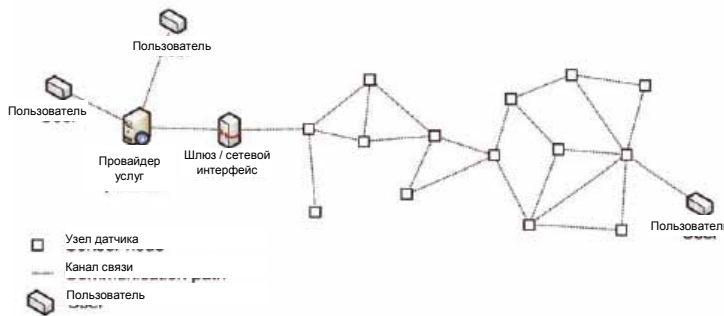


Рисунок 1 – Изолированная сенсорная сеть

Рисунок 2 отображает случай с множественными сенсорными сетями. На данном рисунке – две сети, соединенные между собой сетевым интерфейсом. Сетевой интерфейс может играть разные роли в сенсорной сети, как показано на Рисунках 1 и 2 и кратко на Рисунке 3.

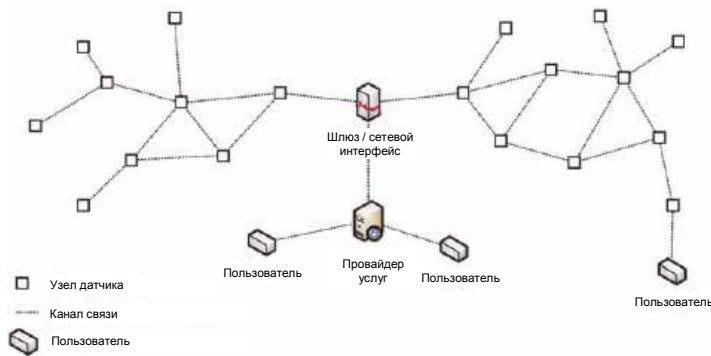


Рисунок 2 – Соединенные сенсорные сети

Рисунок 3 отображает сенсорные сети (здесь – две), связанные между собой магистральной сетью или другими объектами. В данном случае сетевой интерфейс обеспечивает сенсорные сети взаимосвязью с другими сетями, возможно, через сети доступа.





службы, предоставляющей такую информацию, и их вопросы могут быть различными, в зависимости от обстоятельств и целей.

Туристу достаточно получать сводную метеорологическую информацию один или два раза в день за короткий период своего отпуска.

При этом рыбаку может понадобиться периодическое обновление данных о погоде на протяжении всего дня, а также как можно **более** ранее предупреждение об ухудшении погодных условий. Эти данные о погоде будут нужны ему на протяжении всего рыболовного сезона.

Экипажу судна в открытом море могут потребоваться расширенные прогнозы погоды на весь период плавания.

Национальному центру по изучению климатических и погодных условий необходима очень подробная информация о погоде, от множества датчиков, с высокой частотой отбора проб. Такая информация имеет особенно большое значение для прогнозирования опасных погодных условий и стихийных бедствий.

### **6.3. Сбор данных и предварительная обработка**

Узлы датчиков собирают данные о реальных объектах и предварительно обрабатывают их (например, через интеграцию данных или фильтрацию), а затем предоставляют пользователю сенсорных сетей либо непосредственно из узла датчика, либо через поставщика услуг.

### **6.4. Совместная обработка данных**

В некоторых сценариях применения сенсорной сети узлы датчиков могут быть задействованы в решении сложных проблем, таких как обнаружение, классификация и отслеживание объектов в реальных условиях. Данные от датчика могут быть предварительно обработаны и доработаны на узле считывающего или другого датчика. В зависимости от применения промежуточные данные, такие как характеристики или расчетные параметры, могут быть извлечены из полученных данных в ходе предварительной обработки. Результаты такой предварительной обработки могут быть распределены между узлами датчиков в сенсорной сети. После распределения промежуточные данные из нескольких узлов датчиков могут быть преобразованы в контекстные данные и сведения о ситуации путем слияния данных.

### **6.5. Эксплуатация без технического обслуживания**

Сенсорные сети могут работать в течение длительного времени без обслуживания или технической поддержки. Может потребоваться обеспечение удаленной диагностики и **разрешения**.

### **6.6. Динамическая топология сети**

Топология сети беспроводных датчиков редко бывает фиксированной. Сенсорная сеть должна адаптироваться к доступности каналов связи между узлами датчиков, к изменению расположения сенсорных узлов в случае подвижности, условиям электропитания (например, узел может отключиться от цепи из-за разрядившейся батареи) и изменению роли узлов датчиков (например, если узел датчика становится шлюзом сенсорной сети). В случае перемещения узлов датчиков в пределах сети требуется применение гибких протоколов маршрутизации и связи, которые могут быстро реагировать на изменения. Топологии сенсорной сети должны быть способны обрабатывать узлы датчиков, покидающих сеть или присоединяющихся к ней, без неуправляемого снижения производительности сенсорной сети. Некоторые топологии сенсорной сети являются самовосстанавливающимися и самоорганизующимися.

### **6.7. Энергоэффективность и срок службы**

Управление и контроль энергоснабжения (энергопотребления) имеют важное значение во многих сенсорных сетях, где узлы датчиков работают от батарей. При этом желательно, чтобы сеть функционировала как можно дольше. Технологии накопления энергии могут помочь в управлении энергоснабжением и увеличить срок службы сети.

### **6.8. Самонастройка**

Сенсорные сети могут самостоятельно адаптироваться к меняющимся условиям, поддерживать устойчивость и надежность, а также оптимизировать управление ресурсами и функциональность узлов датчиков.



## 7. Основные требования к сенсорным сетям

### 7.1. Возможность подключения к другим сетям

В некоторых случаях требуется подключить сенсорные сети к другим сетям, как показано на Рисунке 3. Это достигается при помощи шлюза (-ов).

### 7.2. Развертывение и охват

Сенсорная сеть обычно необходима для наблюдения и получения информации о реальных условиях в заданных зонах в трехмерном пространстве, называемом зоной покрытия сенсорной сети.

Сенсорные сети могут развертываться в зависимости от требуемого применения сенсорной сети.

### 7.3. Поддержка гетерогенных сенсорных сетей

Сенсорная сеть может быть разнородной, т. е. состоять из нескольких различных взаимосвязанных и взаимодействующих сетей.

Таким образом, сенсорная сеть может поддерживать взаимодействие между гетерогенными сенсорными сетями.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В некоторых сценариях применения одна сенсорная сеть может использовать различные подсети гетерогенной сенсорной сети.

### 7.4. Поддержка мобильности узлов датчиков

Сенсорная сеть с мобильными узлами датчиков может дополнительно поддерживать перемещение узлов в пределах сети и из одной сети в другую.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Хотя не все сценарии применения предполагают наличие мобильных узлов датчиков, поддержка мобильности очень важна для некоторых из них, например, для интеллектуальной транспортной системы (ИТС).

### 7.5. Управление питанием и энергопотреблением

Сенсорные сети с устройствами, питающимися от аккумуляторной батареи (например, узлы датчиков или шлюзы), могут требовать использования схем управления питанием и энергопотреблением.

Существует множество способов снизить потребление энергии на узлах датчиков, включая использование процессоров с низкой мощностью (потенциально более низкой скорости), ограничение диапазона связи и пропускной способности каналов радиосвязи, ограничение емкости локальных хранилищ, использование эффективных алгоритмов обработки данных и переключение датчиков в спящий режим по графику. Можно также увеличить срок службы батареи для узла датчика с помощью средств накопления энергии. Срок эксплуатации может быть максимально увеличен путем распределения задач обработки между узлами для обеспечения баланса энергопотребления и доступности энергии таким образом, чтобы ни один узел не выходил из строя значительно раньше других, даже если такое перераспределение приводит к увеличению общей мощности, потребляемой всей сетью.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Сетевые приложения, в основном питающиеся от батарей, требуют управления питанием (энергопотреблением), чтобы максимально увеличить время работы сенсорной сети.

### 7.6. Поддержка требуемого уровня качества услуг (QoS)

Необходимо тщательно контролировать критически важные приложения и услуги. В некоторых случаях обеспечение достаточного качества услуг может быть ключевым техническим требованием. К примеру, обнаружение и уведомление о пожаре в определенных зонах (например, палата новорожденных в больнице) имеет чрезвычайно большое значение и требует надежности и малой задержки передачи данных. Приложения сенсорных сетей отличаются различными требованиями к качеству услуг, например, к точности данных, надежности и задержке передачи данных.

Сенсорная сеть может поддерживать требуемый уровень качества услуг на основе требований к приложениям сенсорной сети.

### 7.7. Динамическая адаптация

#### **7.7.1. Динамическая топология**

Сенсорные сети могут иметь статическую топологию или динамически адаптироваться к добавлению или выведению узлов датчиков и, при необходимости, переконфигурироваться. Таким образом может поддерживаться динамическая топология сенсорной сети.

#### **7.7.2. Самоорганизация и самовосстановление**

Дополнительно сенсорные сети могут поддерживать функции самоорганизации и самовосстановления.

Самоорганизация и самовосстановление являются атрибутами беспроводных сенсорных сетей и тесно связаны с динамической сетевой топологией. Самоорганизация – это способность сенсорной сети образовывать сетевой граф без необходимости вмешательства человека. Граф сети показывает, с какими узлами датчиков связывается данный узел датчика. С другой стороны, самовосстановление – это способность сети восстанавливаться после сбоя узлов датчиков или каналов связи. Узлы датчиков могут иметь сбой из-за разрядившейся аккумуляторной батареи, отказа оборудования, кроме того, узел может просто выйти из сети. Разрыв коммуникационного канала может быть вызван ухудшением условий распространения сигнала по каналу из-за того, что два взаимосвязанных узла находятся на большом расстоянии друг от друга, либо из-за параллельного резервирования или внешних помех. После того как сеть самоорганизуется или восстановится, могут быть налажены необходимые связи, и сенсорная сеть может выполнять свою работу на приемлемом уровне.

#### **7.8. Предоставление контекстной информации**

Сенсорная сеть может предоставлять контекстную информацию. Предоставление контекстной информации – это способность сенсорной сети показывать целостную картину реальных условий, наблюдаемых и измеряемых сенсорной сетью. Примером могут служить несколько датчиков, закрепленных на теле пожарного, который входит в горящее здание. Датчики измеряют физиологические параметры пожарного, такие как сердечный ритм, частота дыхания и температура тела. Другие датчики, закрепленные на теле пожарного, возможно, в сочетании с другими датчиками в здании, определяют местоположение пожарного и скорость его перемещения, идет ли он, ползет или не двигается. Эти измерения в совокупности обеспечивают необходимый контекст и создают четкую картину состояния пожарного и того, нуждается ли он в помощи. Как правило, контекстная информация используется в качестве основы для принятия мер в ответ на сложившуюся ситуацию, возможно, посредством использования исполнительных механизмов.

#### **7.9. Масштабируемость**

Сенсорная сеть может быть масштабируемой. Существует много параметров, с помощью которых можно масштабировать сенсорную сеть, включая, в числе прочего, количество и плотность узлов, объем трафика данных, который необходимо передать, мобильность и множественность (частоту событий под наблюдением).

## 7.10. Конфиденциальность

Для сенсорной сети рекомендуется обеспечить конфиденциальность на уровне пользователя. Как правило, для приложений сенсорной сети требуется защита конфиденциальности, поскольку считываемые данные могут быть секретными или содержать личную информацию. Сведения о пользователе должны быть защищены, и пользователи должны получать уведомления о любых нарушениях установленной пользователями политики конфиденциальности в сети. Оценка риска / воздействия на конфиденциальность должна быть проведена для определения рисков конфиденциальности, связанных с предлагаемым проектом сенсорной сети, и определения соответствующих гарантий конфиденциальности.

## 7.11. Безопасность

Сенсорная сеть может поддерживать различные механизмы обеспечения безопасности. Существует множество мер предосторожности по отношению к сенсорным сетям. В качестве примеров можно привести защиту от злонамеренных действий, направленных на срыв сетевых операций, защиту от несанкционированного использования сетевых ресурсов, несанкционированного доступа к информации, а также аутентификацию пользователей и учет. Организациям следует также определить и принять соответствующие стандарты безопасности, такие как ISO / IEC 27002.

## 7.12. Управление сенсорными сетями

Сенсорные сети часто бывают сложными. Например, сеть может работать в централизованном режиме или в режиме распределенной среды. Она может использовать или не использовать IP-протокол (протокол Интернета). Она может быть проводной, беспроводной или комбинированной. Рекомендуется прозрачность управления различными аспектами работы сенсорной сети.

Кроме того, узел датчика может управляться посредством средств управления сенсорной сети (например, управление ресурсами сенсорного узла и управление задачами узла датчика).

## 7.13. Возможности обнаружения

### 7.13.1. Обнаружение сенсорного узла

Узлы датчиков могут обладать способностью обнаруживать присутствие других узлов. Эта способность используется для формирования сети и для поддержки динамической сетевой топологии, как описано в пункте 7.7.1.

### 7.13.2. Выявление возможностей узла датчика

Узлы датчиков могут иметь способность не только обнаруживать присутствие других узлов, но и определять их технические возможности, такие как остаточная мощность батареи, вычислительные ресурсы и возможности связи.

### 7.13.3. Обнаружение услуги

В некоторых сценариях применения требуется найти провайдера, работающего в данном доме, и (или) поставщика услуг, требуемых для пользователя или сенсорной сети.

Услуга может быть предоставлена узлом датчика или сенсорной сетью (например, через поставщика услуг). Узел датчика может обеспечивать услуги уровня узлов датчиков (например, услугу распознавания, размещения и сбора данных), а сенсорная сеть может предоставлять более комплексные услуги (например, мониторинг загрязнения воздуха, обнаружение и отслеживание контейнеров и мониторинг температуры хранения свежих продуктов).

## 7.14. Маршрутизация в сенсорных сетях

Энергоэффективные схемы маршрутизации очень востребованы в самоорганизующихся сенсорных сетях с ограниченными ресурсами.

Для некоторых приложений и услуг сенсорной сети требуется крупномасштабное сетевое развертывание. Для поддержки масштабируемости в таких сетях требуется использование масштабируемых схем маршрутизации.

## Библиография

- [1] ISO / IEC 27002, *Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности. Практическое пособие по обеспечению безопасности информационных технологий.*
- [2] ISO / IEC JTC1 SGSN N149, *Узлы поддержки обслуживания GPRS. Технический документ, издание 3.*
- [3] ITU-T Y. 2221, *Требования к поддержке общедоступных приложений и услуг (USN) в среде сетей нового поколения.*

УДК 004.75.004.77

ОКС 35.110, 35.200, 35.240.99

Ключевые слова: защита прав потребителя, конкурентоспособность

---

Руководитель организации разработчика

ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

Ректор \_\_\_\_\_ В.И. Гришин

Руководитель  
разработки

Заведующий кафедрой  
прикладной информатики  
и информационной безопасности \_\_\_\_\_ Ю.Ф. Тельнов

Исполнители

Профессор кафедры  
прикладной информатики  
и информационной безопасности \_\_\_\_\_ В.А. Сизов

Доцент кафедры  
прикладной информатики  
и информационной безопасности \_\_\_\_\_ А.А. Микрюков

**Примечание [V2]:**  
35.110  
Организация сети

**Примечание [V3]:** 35.200  
Интерфейсы и межсоединительные  
устройства

**Примечание [V4]:**  
35.240  
[Применение информационных  
технологий](#)

35.240.99  
Применение информационных  
технологий в других областях

---

## ICS 35.110

Стоимость рассчитана исходя из объема в 26 страниц

© ISO / IEC 2013. Все права защищены.