ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р ИСО 10303-43— 2022**

# Системы автоматизации производства и их интеграция

# ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

## Часть 43

## Интегрированный обобщенный ресурс. Структуры представления

**(ISO 10303-43:2018, IDT)**

**Издание официальное**

**Москва**
**Российский институт стандартизации**
**2022**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») 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 17 ноября 2022 г. № 1303-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 10303-43:2018 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 43. Интегрированный обобщенный ресурс. Структуры представления» (ISO 10303-43:2018 «Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 43: Integrated generic resource: Representation structures», IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 10303-43—2016

*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, 2018
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2022

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 . . . . . 2
3 Термины, определения и сокращения . . . . . 2
3.1 Термины и определения . . . . . 2
3.2 Сокращения . . . . . 3
4 Схема representation (представление) . . . . . 3
4.1 Общие положения . . . . . 3
4.2 Основополагающие концепции и предположения . . . . . 4
4.3 Определения типов данных схемы representation_schema . . . . . 7
4.4 Определения объектов схемы representation_schema . . . . . 9
4.5 Определения функций схемы representation_schema . . . . . 25
Приложение А (обязательное) Сокращенные наименования объектов ИММ . . . . . 31
Приложение В (обязательное) Регистрация информационного объекта . . . . . 31
Приложение С (справочное) Машинно-интерпретируемые листинги . . . . . 32
Приложение D (справочное) EXPRESS-G-диаграммы . . . . . 33
Приложение Е (справочное) История изменений . . . . . 36
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . . . 38
Библиография . . . . . 39

## Введение

Стандарты серии ИСО 10303 распространяются на компьютерное представление информации об изделиях и обмен данными об изделиях. Их целью является обеспечение нейтрального механизма, способного описывать изделия на всем протяжении их жизненного цикла. Этот механизм применим не только для обмена файлами в нейтральном формате, но и является основой для реализации и совместного доступа к базам данных об изделиях и организации архивирования.

В настоящем стандарте специфицирована схема **representation_schema**.

В схеме **representation_schema** специфицированы общие структуры для представления. Для представления данных об изделии, таких как свойство изделия, могут быть сформированы коллекции элементов. Каждый из элементов в такой коллекции является элементом представления. Примером свойства, которое может быть представлено, является форма изделия. В настоящем стандарте не специфицированы представляемые аспекты или свойства изделия. Предмет представления определяется в других частях серии ИСО 10303, в которых используются предоставляемые настоящим стандартом возможности по представлению.

Когда элементы представления объединяются для того, чтобы его образовать, эти элементы совместно используют общий контекст, связанный с представлением и именуемый контекстом представления.

Не все элементы данных об изделии включаются в представления. Те элементы, которые могут быть включены в представления, определены как элементы представления, т. е. те элементы, которые имеют смысл только в сочетании с контекстом. Например, точка — это элемент представления, который имеет смысл только в контексте (системе координат), в отличие, например, от имени сотрудника, которое не является элементом представления, так как имеет смысл вне какого-либо контекста.

В дополнение к вышеприведенному необходимо отметить, что элемент представления может быть также использован в определении другого элемента представления. В настоящем стандарте допускается такое различие.

Собрание данных об изделии может содержать многочисленные элементы представления, каждый из которых входит в одно представление или более. Эти представления могут быть связаны, образуя структуру, задающую также взаимосвязи между контекстами представлений. Впоследствии такая структура может быть использована для понятного определения того, какие элементы представления могут быть связаны между собой. Например, расстояние между точками имеет смысл только в том случае, если существует взаимосвязь между системами координат, в которых эти точки определены.

Представления, не увязанные в одном контексте, могут быть связаны между собой в другом контексте. Например, форма каждой составной части формы изделия может быть представлена в виде независимой концепции, не связанной с формой других составных частей. В контексте сборочной единицы при этом формы составляющих частей взаимосвязаны.

Аспект данных об изделии может иметь ноль, одно или несколько представлений, ни одно из которых не является само по себе концепцией. Например, форма изделия может быть представлена собранием как двумерных геометрических моделей, так и геометрических моделей, построенных из твердотельных примитивов посредством булевых операций. Каждое из представлений является идеализацией формы.

Каждое из представлений — это не обязательно полная модель некоторого аспекта данных об изделии, а может представлять модель аспекта, пригодную для определенных прикладных задач. Ни одно из упомянутых выше представлений формы не является полным представлением концепции формы. Другое представление формы может включать информацию о допусках. Точнее, каждое представление пригодно для некоторой особой прикладной точки зрения или прикладного подхода.

Взаимосвязь между схемами настоящего стандарта и другими схемами, определения которых даны в других частях серии ИСО 10303, относящихся к интегрированным ресурсам, показаны на рисунке 1 с использованием графической нотации EXPRESS-G. Определение EXPRESS-G приведено в ИСО 10303-11.

Определения схем, показанных на рисунке 1, отсутствуют в настоящем стандарте, но приведены в следующих частях серии ИСО 10303:

- определение схемы **application_context_schema** в ИСО 10303-41;
- определение схемы **product_definition_schema** в ИСО 10303-41;
- определение схемы **product_property_definition_schema** в ИСО 10303-41;
- определение схемы **product_property_representation_schema** в ИСО 10303-41.

Схемы, показанные на рисунке 1, входят в объединенные ресурсы.

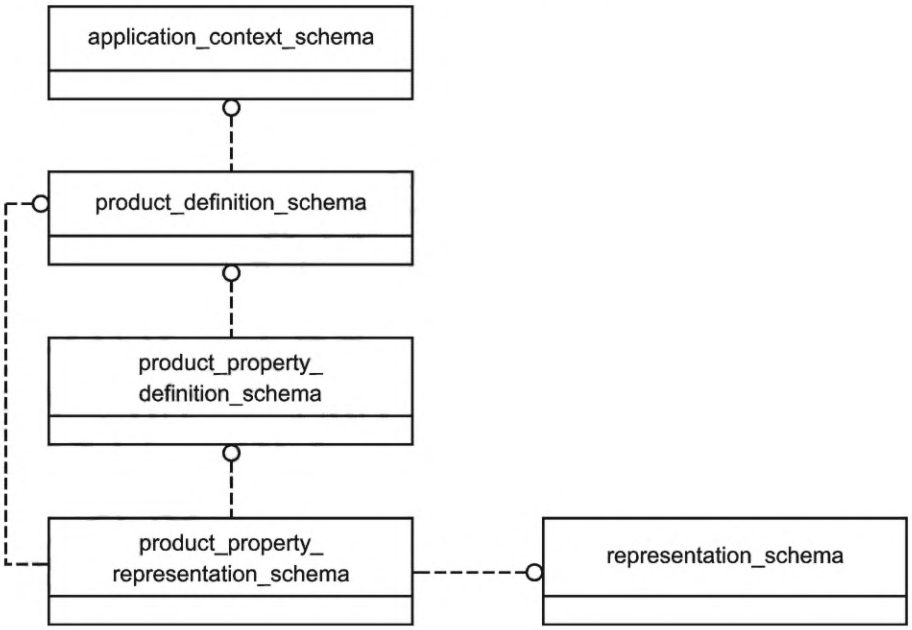


Рисунок 1 — Отношение схемы **representation_schema** с архитектурой интеграции в стандартах серии ИСО 10303

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Системы автоматизации производства и их интеграция**

# ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ ОБ ИЗДЕЛИИ И ОБМЕН ЭТИМИ ДАННЫМИ

**Часть 43**

**Интегрированный обобщенный ресурс.
Структуры представления**

Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange.
Part 43. Integrated generic resource. Representation structures

**Дата введения — 2023—01—01**

## 1 Область применения

В настоящем стандарте специфицированы конструкции объединенных обобщенных ресурсов для структур представления. Это — собрания элементов данных об изделии, которые группируются для описания свойств и аспектов изделий.

В область применения настоящего стандарта входят:

- спецификация контекстов для представления;
- спецификация элементов представления;
- взаимосвязь элементов представления с одним или более контекстами, в которых они объединяются для представления концепции;
- взаимосвязь элементов представления, при которой один элемент используется для определения другого;
- такая структура, обеспечивающая взаимосвязь двух представлений, когда одно представление участвует в определении другого;
- структура, обеспечивающая взаимосвязь двух представлений, в которой одно представление не участвует в определении другого;
- ограничения, позволяющие избегать рекурсивного определения экземпляров элементов представления;
- спецификация преобразования одного элемента представления в другой посредством задания исходного и результирующего состояний преобразования;
- спецификация преобразования одного элемента представления в другой посредством задания функции преобразования.

В область применения настоящего стандарта не входят:

- полная спецификация типов представлений, типов элементов представлений и типов контекстов представлений;
- спецификация использований представлений;
- взаимосвязь представления с каким-либо из возможных его использований;
- ограничения, для которых требуется ориентированная взаимосвязь между представлениями.

Примечание — Отношение между элементами A и B является ориентированным, если смысл отношения A к B отличается от смысла отношения B к A. При неориентированном отношении A и B равны. Ориентированное отношение может быть введено в полной комментированной EXPRESS-схеме, в которой используется настоящая схема или ее уточнения;

**Издание официальное**

- ограничения, запрещающие циклические структуры, образованные связанными между собой представлениями;
- ограничения, требующие ориентированного отношения между контекстами, в которых существуют связанные между собой представления;
- ограничения, запрещающие циклические структуры, образованные связанными между собой контекстами представлений.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 10303-1, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1: Overview and fundamental principles (Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы)

ISO 10303-11, Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 11: Description methods: The EXPRESS language reference manual (Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS)

ISO 10303-41 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 41: Integrated generic resource: Fundamentals of product description and support (Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 41. Интегрированный обобщенный ресурс. Основы описания и поддержки изделий)

## 3 Термины, определения и сокращения

### 3.1 Термины и определения

#### 3.1.1 Термины, определенные в ИСО 10303-1

В настоящем стандарте применены следующие термины:

- **интегрированный ресурс** (integrated resource);
- **приложение** (application);
- **прикладной протокол**; ПП (application protocol; AP);
- **сборочная единица** (assembly);
- **данные** (data);
- **информация** (information);
- **изделие** (product);
- **данные об изделии** (product data);
- **структура** (structure).

#### 3.1.2 Термины, определенные в ИСО 10303-41

В настоящем стандарте применены следующие термины:

- **соглашение об общем понимании** (agreement of common understanding);
- **EXPRESS-схема с пояснениями** (annotated EXPRESS schema).

#### 3.1.3 Прочие термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины и определения:

3.1.3.1 **контекст представления** (context of representation): Основа, используемая для связи друг с другом элементов представления.

3.1.3.2 **элемент представления** (element of representation): Элемент данных, используемый в описании представления или непосредственно, или посредством описания других элементов представления.

3.1.3.3 **основанный** (founded): Свойство элемента представления, вытекающее, прямо или косвенно, из его связи с контекстом представления.

3.1.3.4 **представление** (representation): Организованное собрание связанных между собой элементов данных, сгруппированных в целях одного или более отдельных применений.

### 3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

URL — унифицированный указатель информационного ресурса;

rs — схема **representation_schema.**

## 4 Схема representation (представление)

### 4.1 Общие положения

Предметом схемы **representation_schema** являются структуры, связывающие собрание элементов данных об изделии с контекстом. Эти структуры являются представлениями. Представления используются для описания аспектов изделий. Связи между представлениями и описываемыми представления аспектами изделий специфицируются в EXPRESS-схемах с пояснениями, в которых использована настоящая EXPRESS-схема или которые являются ее уточнениями. Представления могут быть применены:

- для описания свойства или отношения между двумя свойствами, в котором свойства связаны с изделием в целом или с частью изделия.

Примечание — Использование представлений для собирания элементов данных об изделии в целях описания свойств изделия специфицировано в ИСО 10303-41, а также в EXPRESS-схемах с теми пояснениями, в которых используют конструкции, специфицированные в настоящем стандарте или в ИСО 10303-41, или с теми из них, которые являются уточнениями упомянутых стандартов серии ИСО 10303;

- описания графического изображения.

Примечание — Использование представлений для собирания элементов данных об изделии в целях описания графического изображения изделия специфицировано в ИСО 10303-46 [6], а также в EXPRESS-схемах с теми пояснениями, в которых применены конструкции, специфицированные в настоящем стандарте или в ИСО 10303-46 [6], или с теми из них, которые являются уточнениями упомянутых стандартов серии ИСО 10303.

Одно представление может быть составной частью другого представления.

***Пример — Форма стены описывается собранием прямых линий и точек. Это представление можно использовать как составную часть описания формы здания, частью которого является стена.***

Каждое представление имеет контекст и собрание элементов, описанных в этом контексте.

***Пример — Для представления геометрических элементов контекстом является пространство координат.***

Контекст может быть связан с другими контекстами.

***Пример — Для каждого здания фабричного комплекса может быть задано местное пространство координат. Эти пространства координат могут быть связаны как друг с другом, так и с пространством координат фабричного комплекса в целом.***

Между представлениями может быть задано преобразование.

В настоящем разделе с помощью языка EXPRESS, определение которого приведено в ИСО 10303-11, установлены информационные требования, которые должны быть выполнены программными реализациями. Далее представлен фрагмент EXPRESS-декларации, с которой начинается описание схемы **representation_schema**. В нем перечислены необходимые внешние ссылки.

Сокращенные наименования объектов, определенных в настоящей схеме, приведены в приложении А. Однозначное обозначение настоящей схемы представлено в приложении В.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
SCHEMA representation_schema;
REFERENCE FROM basic_attribute_schema    --  ISO 10303-41
  (description_attribute,
   description_attribute_select,
   get_description_value,
   get_id_value,
```

```
   id_attribute,
   id_attribute_select);
REFERENCE FROM measure_schema    --  ISO 10303-41
  (measure_value,
   measure_with_unit);
REFERENCE FROM support_resource_schema    --  ISO 10303-41
  (bag_to_set,
   identifier,
   label,
   text);
(*
```

Примечания

1 Схемы, ссылки на которые приведены выше, определены в следующем стандарте серии ИСО 10303:
**basic_attribute_schema** — ИСО 10303-41;
**measure_schema** — ИСО 10303-41;
**support_resource_schema** — ИСО 10303-41.
2 Графическое представление этих схем приведено в приложении D.

### 4.2 Основополагающие концепции и предположения

***Представление***

К той части настоящей EXPRESS-схемы, которая касается представлений, применены следующие концепции и допущения:

- представление состоит из собрания элементов представления и контекста. Представление соответствует экземпляру объекта **representation**. За счет такого структурирования могут быть заданы связи между элементами представления. Элементы представления связаны, если:
  1) они являются элементами одного и того же представления, или
  2) они являются элементами разных представлений, имеющих общий контекст, или
  3) они являются элементами разных представлений, имеющих разные контексты, в том случае, если контексты связаны.

***Пример — Рассмотрим две точки с обозначениями координат (0, 0, 0) и (1, 0, 0). Расстояние между этими точками вычислить невозможно до тех пор, пока для них не будет установлено то же самое пространство координат. Сама по себе спецификация точки не содержит достаточных данных для того, чтобы установить, в каком пространстве координат эта точка находится, и для каких других элементов также используется то же самое пространство координат. В настоящем стандарте точка является примером элемента представления, а пространство координат является примером контекста;***

- представление может быть использовано более одного раза. Представление отделено от его использования.

***Пример — Рассмотрим собрание точек и прямых в пространстве координат. Это собрание может быть использовано для описания формы изделия, а также при возможности с некоторым преобразованием для описания чертежа или изображения изделия. Ни одно из этих использований не является частью определения самого собрания.***

Примечание — В EXPRESS-схемах с пояснениями, в которых используется настоящая EXPRESS-схема или которые являются ее уточнениями, могут присутствовать дальнейшие уточнения представлений.

***Контекст представления***

К той части настоящей EXPRESS-схемы, которая касается контекстов представлений, применены следующие допущения:

- представление имеет контекст. Это — контекст, в котором связаны между собой элементы представления. Контекст представления соответствует объекту **representation_context**;

- контекст представления существует только как основа использующих его представлений. Следовательно, контексты представлений связаны между собой только в том случае, если связаны друг с другом представления, использующие контексты.

Примечание — В EXPRESS-схемах с пояснениями, в которых использована настоящая EXPRESS-схема или которые являются ее уточнениями, могут присутствовать дальнейшие уточнения контекстов представлений.

***Пример — К возможным уточнениям относятся контексты для геометрических, топологических, конечноэлементных и кинематических моделей.***

***Элементы представления***

К той части настоящей EXPRESS-схемы, которая касается элементов представлений, применены следующие концепции и допущения:

- элементы представления или входят непосредственно в представление, или используются в определении других элементов представления, или и то и другое.

***Примеры***

***1 Точка может быть только элементом, используемым в представлении местоположения изделия или, как вариант, как конечная точка линии, являющейся только элементом представления кромки изделия. В первом случае точка сама по себе — непосредственный элемент в представлении. Во втором случае точка только используется для определения линейного объекта.***

***2 Элемент представления, задающий графическое представление текстовой строки, может быть частью описания чертежа, и тогда элемент входит в представление непосредственно. В другом случае тот же элемент может быть частью размерной надписи, и тогда текст является частью надписи и входит в описание чертежа косвенным образом.***

Примечание — Элементы представления, описывающие графическое представление текстовых строк, специфицированы в ИСО 10303-46 [6]. Элементы представления, описывающие размерные надписи, специфицированы в ИСО 10303-101 [8];

- элементы представления могут содержать ссылки друг на друга, образуя таким образом граф элементов, при этом каждый граф имеет распознаваемый корень. Взаимосвязь корневого элемента графа с контекстом подразумевает взаимосвязь всех элементов в графе с этим контекстом.

***Пример — Кривая определена множеством точек. За счет того, что кривая содержит ссылки на точки, все точки находятся в том же пространстве координат, что и кривая;***

- элементы представления собираются в представлениях и связываются с контекстом как с основой, устанавливающей связи между элементами;
- элемент представления соответствует экземпляру объекта **representation_item**;
- взаимосвязь одного или более элементов представления с контекстом обеспечивается посредством объекта **representation**.

***Взаимосвязь представлений***

К той части настоящей EXPRESS-схемы, которая касается взаимосвязи представлений, применены следующие концепции и допущения:

- представление может быть связано с другим представлением;
- одно представление может быть связано с другим представлением таким образом, что оба представления связаны друг с другом, но одно из них не используется для определения другого. Такой тип связи задан посредством объекта **representation_relationship**;
- одно представление может быть связано с другим представлением таким образом, что первое представление используется для определения второго. Такой тип связи задан посредством объектов **mapped_item** и **representation_map**;
- собрания элементов представления могут быть не связаны между собой в двух отдельных контекстах, но в то же время быть связанными в третьем контексте, или могут быть связаны посредством использования их в связывающей структуре.

***Пример — Каждое из двух собраний точек и прямых представляет форму изделия. Каждая из этих форм существует в отдельном контексте, независимом и не связанным с другим. Для формы сборочной единицы, в которой эти изделия являются составными частями, может существовать третий контекст. В этом третьем контексте все элементы связаны или путем непосредственной связи элементов с этим контекстом, или путем связи представлений входящих изделий с представлением сборочной единицы.***

***Преобразование***

К той части настоящей EXPRESS-схемы, которая касается преобразований, применены следующие концепции и допущения:

- элементы различающихся представлений могут сравниваться между собой, если:

1) представления имеют один и тот же контекст, или
2) определено преобразование, связывающее представления друг с другом;

- преобразование из области определения **A** в пространство **B** может быть представлено как функция **f**. Функция **f:A->B** принимает каждый элемент **a** в области **A** и отображает его в элемент **b** в пространстве **B**, т. е. **f(a)=b**. Полная спецификация преобразования включает:

1) множество преобразуемых элементов **a**;
2) множество элементов **b**, получаемых в результате преобразования;
3) определение контекста **A**, общего для множества элементов **a**;
4) определение контекста **B**, общего для множества элементов **b**;
5) функцию **f**.

Область определения **A** и пространство **B** представляются экземплярами объектов **representation_context**; каждый из элементов **a** и **b** — экземплярами объекта **representation_item**. Отношения между **a** и **A** и между **b** и **B** косвенно представляются посредством экземпляров объектов **representation**: **a** является элементом представления, контекстом которого является **A**, а **b** — элементом представления, контекстом которого является **B**;

- в настоящем стандарте использованы два подхода к заданию преобразования:

1) может быть задана функция **f**. Преобразования такого типа представляются объектом **functionally_defined_transformation**.

***Пример — Два представления соотносятся таким образом, что одно повернуто и перекошено относительно другого. Это преобразование может быть задано матрицей.***

Примечание — Структуры данных, описывающие конкретные функции преобразования, не определены в настоящем стандарте.

***Пример — Точки на карте связаны с точками земной поверхности с помощью функции, преобразующей трехмерную поверхность в двумерное изображение и применяющей масштабирование;***

2) могут быть заданы такой элемент **a** в контексте **A** и такой элемент **b** в контексте **B**, которых достаточно для вывода функции. Преобразования такого типа представляются объектом **item_defined_transformation** или отображением, определяемым объектом **mapped_item**.

***Пример — Перевод из одной системы координат в другую может быть уникально определен такими двумя представляющими привязочные системы координат экземплярами a1 и b1 объекта типа axis2_placement_3d, что функция f преобразует входной объект a1 в b1.***

Примечание — Определение объекта **axis2_placement_3d** дано в ИСО 10303-42 [4].

***Погрешность***

Измеренные или вычисленные численные значения могут быть неточными. Погрешность — это величина доверительного интервала, связанного с этой неточностью. В настоящем стандарте могут быть заданы погрешности:

1) для нескольких представлений, совместно использующих общий контекст;
2) отдельных представлений;
3) отдельных элементов представления.

Настоящий стандарт поддерживает 1) и 2).

Примечания

1 Представление погрешностей типа 3) обеспечивается средствами ИСО 10303-45 [5].

2 Погрешность не связана с допусками или допустимыми отклонениями. Представление последних обеспечивается средствами ИСО 10303-47 [7].

К той части настоящей EXPRESS-схемы, которая касается неопределенностей, применены следующие концепции и допущения:

- погрешность численных значений может быть задана для всех представлений, совместно использующих контекст. Это задается посредством объекта **global_ uncertainty_assigned_context**;

- погрешность численных значений может быть задана для представления в данном контексте. Это задается посредством объекта **uncertainty_assigned_ representation**.

Если заданы более одной погрешности, применяются следующие правила старшинства. Погрешность, заданная для отдельного элемента представления, имеет преимущество перед погрешностью, заданной посредством объекта **uncertainty_ assigned_representation** для того представления, в которое входит элемент. Погрешность, заданная посредством объекта **uncertainty_assigned_representation**, имеет преимущество перед погрешностью, задаваемой для нескольких представлений посредством объекта **global_uncertainty_assigned_context**.

Примечание — Погрешность отдельного элемента представления задается посредством объекта **qualified_representation_item**, определение которого дано в ИСО 10303-45 [5].

### 4.3 Определения типов данных схемы representation_schema

#### 4.3.1 Тип данных compound_item_definition

Тип данных **compound_item_definition** является списком альтернативных типов данных. Настоящий тип данных предоставляет механизм для ссылки на экземпляры одного из перечисленных типов данных. Альтернативные типы данных обеспечивают различные способы агрегации объектов **representation_item**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE compound_item_definition = SELECT
   (list_representation_item,
    set_representation_item);
END_TYPE;
(*
```

#### 4.3.2 Тип данных founded_item_select

Тип данных **founded_item_select** является списком альтернативных типов данных. Настоящий тип данных предоставляет механизм для ссылки на экземпляры одного из перечисленных типов данных.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE founded_item_select = SELECT
   (founded_item,
    representation_item);
END_TYPE;
(*
```

#### 4.3.3 Тип данных list_item_defined_transformation

Тип данных list_item_defined_transformation представляет упорядоченный список двух или более представляющих преобразование в пространстве объектов **item_defined_transformations,** накапливающих вместе преобразование, представленное объектом **representation_relationship_with_transformation.**

EXPRESS-спецификация:

```
*)
 TYPE list_item_defined_transformation = LIST[2:?] OF item_defined_
transformation;
 END_TYPE;
 (*
```

#### 4.3.4 Тип данных list_representation_item

Тип данных **list_representation_item** представляет упорядоченный список экземпляров объектов **representation_item**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE list_representation_item = LIST[1:?] OF representation_item;
END_TYPE;
(*
```

#### 4.3.5 Тип данных representation_or_representation_reference

Тип данных **representation_or_representation_reference** является списком альтернативных типов данных. Настоящий тип данных предоставляет механизм для ссылки на экземпляры одного из перечисленных типов данных.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE representation_or_representation_reference = SELECT
(representation,
    representation_reference);
END_TYPE;
(*
```

### 4.3.6 Тип данных rs_description_attribute_select

Тип данных **rs_description_attribute_select** является расширением типа данных **description_attribute_select**. В настоящем типе данных к списку альтернативных типов данных добавлен тип данных **representation**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE rs_description_attribute_select = SELECT BASED_ON description_attribute_
select WITH
   (representation);
END_TYPE;
(*
```

### 4.3.7 Тип данных rs_id_attribute_select

Тип данных **rs_id_attribute_select** является расширением типа данных **id_attribute_select**. В настоящем типе данных к списку альтернативных типов данных добавлен тип данных **representation**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE rs_id_attribute_select = SELECT BASED_ON id_attribute_select WITH
   (representation);
END_TYPE;
(*
```

### 4.3.8 Тип данных set_item_defined_transformation

Тип данных **set_item_defined_transformation** представляет неупорядоченный список двух или более представляющих преобразование в пространстве объектов **item_defined_transformations,** накапливающих вместе преобразование, представленное объектом **representation_relationship_with_transformation.**

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE set_item_defined_transformation = SET[2:?] OF item_defined_transformation;
END_TYPE;
(*
```

### 4.3.9 Тип данных set_representation_item

Тип данных **set_representation_item** представляет неупорядоченное множество экземпляров объектов **representation_item**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE set_representation_item = SET[1:?] OF representation_item;
END_TYPE;
(*
```

### 4.3.10 Тип данных transformation

Тип данных **transformation** является списком альтернативных типов данных. Настоящий тип данных предоставляет механизм для ссылки на экземпляры одного из перечисленных типов данных.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
TYPE transformation = SELECT
   (item_defined_transformation,
    functionally_defined_transformation,
    list_item_defined_transformation,
    set_item_defined_transformation);
END_TYPE;
(*
```

### 4.4 Определения объектов схемы representation_schema

#### 4.4.1 Объект binary_representation_item

Объект **binary_representation_item** является таким подтипом объекта **representation_item**, посредством которого задается двоичное значение.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY binary_representation_item
    SUBTYPE OF (representation_item);
    binary_value : BINARY;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**binary_value** — значение элемента представления.

#### 4.4.2 Объект bytes_representation_item

Объект **bytes_representation_item** является таким подтипом объекта **binary_representation_item**, посредством которого задается байтовое значение.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY bytes_representation_item
  SUBTYPE OF (binary_representation_item);
DERIVE
  no_of_bytes : INTEGER := BLENGTH(SELF\binary_representation_item.binary_value)
DIV 8;
WHERE
  WR1: BLENGTH(SELF\binary_representation_item.binary_value) MOD 8 = 0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**no_of_bytes** — количество байт в элементе представления.

Формальнее положение:

**WR1**. Количество бит в значении, заданном наследуемым атрибутом **binary_value**, должно быть кратно 8.

#### 4.4.3 Объект compound_representation_item

Объект **compound_representation_item** является таким подтипом объекта **representation_item**, посредством которого создается множество других экземпляров объектов **representation_item**. Множество может быть упорядоченным или неупорядоченным.

Примечания

1 Посредством объекта **compound_representation_item** обеспечивается описание аспектов данных об изделии с использованием структурированных собраний.

2 Смысл и применение структурированных собраний экземпляров объектов **representation_item** может быть специфицирован в листингах EXPRESS-схем с пояснениями, в которых используется настоящий объект или его уточнения.

***Пример — В прикладном протоколе, относящемся к предметной области рабочего проектирования судов, с помощью табличной структуры, состоящей из экземпляров объектов list_representation_item, могут быть представлены гидростатические свойства корпуса судна.***

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY compound_representation_item
  SUBTYPE OF (representation_item);
  item_element : compound_item_definition;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**item_element** — упорядоченное множество экземпляров объектов **representation_item**, представленное экземпляром типа данных **list_representation_ item** или неупорядоченное множество экземпляров объектов **representation_item**, представленное экземпляром типа данных **set_representation_item**, которое образует значение настоящего объекта.

**4.4.4 Объект definitional_representation**

Объект **definitional_representation** является таким подтипом объекта **representation**, контекст которого представлен объектом **parametric_representation_ context**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY definitional_representation
  SUBTYPE OF (representation);
WHERE
  WR1: 'REPRESENTATION_SCHEMA.PARAMETRIC_REPRESENTATION_CONTEXT' IN TYPEOF
(SELF\representation.context_of_items );
END_ENTITY;
(*
```

Формальнее положение:

**WR1**. Роль атрибута **context_of_items** настоящего объекта должен играть объект **parametric_representation_context**, представляющий контекст представления параметрического пространства.

**4.4.5 Объект definitional_representation_relationship**

Объект **definitional_representation_relationship** является подтипом объекта **representation_relationship**. Описание, представленное объектом, играющим роль атрибута **rep_1**, является частью определения описания, представленного объектом, играющим роль атрибута **rep_2**.

Примечание — Само по себе представленное объектом **representation_ relationship** отношение представлений не устанавливает того, что одно представление является частью определения другого представления, как это имеет место в случае с объектом **mapped_item**. Действие настоящего объекта сходно с действием объекта **mapped_item**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY definitional_representation_relationship
  SUBTYPE OF (representation_relationship);
WHERE
  WR1: acyclic_representation_relationship(SELF, [SELF\representation_
relationship.rep_2], 'REPRESENTATION_SCHEMA.'+'REPRESENTATION');
END_ENTITY;
(*
```

Формальное положение:

**WR1**. Настоящий объект не должен входить в циклы.

**4.4.6 Объект definitional_representation_relationship_with_same_context**

Объект **definitional_representation_relationship_with_same_context** является таким подтипом объекта **definitional_representation_relationship**, у которого участвующие в отношении представления имеют общий контекст.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY definitional_representation_relationship_with_same_context
  SUBTYPE OF (definitional_representation_relationship);
WHERE
  WR1: SELF\representation_relationship.rep_1.context_of_items :=: SELF\
representation_relationship.rep_2.context_of_items;
END_ENTITY;
(*
```

Формальное положение:

WR1. Участвующие в отношении представления должны ссылаться на один и тот же экземпляр объекта, представляющего контекст.

**4.4.7 Объект founded_item**

Объект **founded_item** — это такой объект, который представляет часть элемента представления. Объект **founded_item** может использоваться только как часть определения объекта **representation_item** и основывается посредством того, что данный объект **representation_item** включен в представление. Связанный с настоящим объектом объект **representation_item** может быть включен в представление. Объект **founded_item** не может быть включен в представление.

Примечания

1 Посредством настоящего объекта позволяется исправление ошибок в других частях серии ИСО 10303 с обеспечением совместимости с предшествующими версиями. В особенности он является супертипом объектов **composite_curve_segment** и **surface_patch**, определение которых содержится в ИСО 10303-42 [4] и объекта **view_volume**, определение которого содержится в ИСО 10303-46 [6].

2 Для настоящего объектного типа данных не предусматривается создание составных экземпляров двух или более его подтипов **composite_curve_segment, surface_patch** и **view_volume**.

3 Настоящий объектный тип данных не предназначен для какого-либо использования, помимо исправления ошибок в других частях серии ИСО 10303, перечисленных выше в примечании 1.

***Пример — Объект bounded_curve, представляющий ограниченную кривую, используемую в качестве основы сегмента составной кривой, представленной объектом composite_curve_segment, создан как результат объекта composite_curve_segment, являющегося объектом founded_item, который используется как сегмент составной кривой, представленной объектом composite_curve (подтип объекта representation_item).***

Примечание — Определения объектов **bounded_curve**, **composite_curve** и **geometric_representation_context** содержатся в ИСО 10303-42 [4].

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY founded_item;
DERIVE
  users : SET[0:?] OF founded_item_select := using_items(SELF,[]);
WHERE
  WR1: SIZEOF(users) > 0;
  WR2: NOT(SELF IN users);
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**users** — набор экземпляров объектов **representation_item** или экземпляров других объектов **founded_item**, которые прямо или косвенно ссылаются на настоящий экземпляр.

Формальные положения:

**WR1**. Должен существовать по крайней мере один объект, использующий настоящий объект. В сочетании с правилом WR2 это обеспечивает то, что объект **founded_item** используется по меньшей мере одним объектом **representation_item**.

**WR2**. Граф, образованный всеми объектами, использующими настоящий объект, должен быть ациклическим.

### 4.4.8 Объект functionally_defined_transformation

Объект **functionally_defined_transformation** представляет преобразование, определяемое явно заданной функцией f между областью определения A и пространством B.

Примечания

1 Предположим, существует функция преобразования между областью определения A и пространством B. Функция f:A->B принимает каждый элемент a в области A и отображает его в элемент b в пространстве B, т. е. f(a)=b.

2 Функция преобразования может быть специфицирована в полной комментированной EXPRESS-схеме, в которой используется настоящий объектный тип данных или его уточнения или функция может учитываться в соглашении об общем понимании между партнерами, совместно использующими информацию.

3 Функция f может быть специфицирована в уточнениях (подтипах) настоящего объектного типа данных или задана ограничениями, накладываемыми на экземпляры или посредством использования атрибута **description** (описание).

***Примеры***

***1 В полной комментированной EXPRESS-схеме может быть определен подтип настоящего объекта «зеркальное отражение в плоскости x—y». В определении этого подтипа должно быть установлено, что суть функционально определенного преобразования заключается в зеркальном отражении в плоскости x—y всех экземпляров объектов representation_item.***

***2 В полной комментированной EXPRESS-схеме может быть задана связь различных функций перевода естественных языков со значениями «с английского на французский» и «с французского на английский», где это представляется значениями атрибута description (описание) настоящего объекта.***

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY functionally_defined_transformation;
  name : label;
  description : OPTIONAL text;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**name** — представленный строкой типа **label** текст, которым называется «экземпляр настоящего объекта»;

**description** — текст, характеризующий преобразование, представляемое настоящим объектом. Задавать значение этого атрибута необязательно.

### 4.4.9 Объект global_uncertainty_assigned_context

Объект **global_uncertainty_assigned_context** является таким подтипом объекта **representation_context**, посредством которого задается погрешность элементов представления, связанных с представлением. Погрешность задается посредством экземпляров объектов **uncertainty_measure_with_unit** и применяется ко всем элементам представления, параметры которых выражены теми же единицами измерения и которые относятся к представлению, ссылающемуся на экземпляр настоящего объекта.

Примечание — Правила старшинства назначенных погрешностей приведены в подразделе 4.2.

***Пример — Экземпляром объекта global_uncertainty_assigned_context задана погрешность длин 0,01 м. Если это значение не изменено в соответствии с установленными в подразделе 4.2 правилами старшинства назначенных погрешностей, то эта погрешность применяется к каждой длине, встречающейся в представленных объектами representation_item элементах представления, относящихся к представлению, ссылающемуся на экземпляр упомянутого объекта global_uncertainty_assigned_context.***

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY global_uncertainty_assigned_context
  SUBTYPE OF (representation_context);
  uncertainty : SET[1:?] OF uncertainty_measure_with_unit;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**uncertainty** — экземпляры объектов **uncertainty_measure_with_unit**, задающих погрешность, применяемую в контексте, представляемом настоящим объектом.

### 4.4.10 Объект item_defined_transformation

Объект **item_defined_transformation** представляет преобразование, определяемое двумя экземплярами объекта **representation_item**, где один экземпляр объекта **representation_item** является результатом применения функции преобразования к другому экземпляру. Функция преобразования явно не задается, но выводится из отношения между экземплярами объекта **representation_item**.

Функция преобразования — это функция преобразования между областью определения A и пространством B. Функция f:A->B принимает каждый элемент a в области A и отображает его в элемент b в пространстве B, т. е. f(a)=b.

Примечание — В особых случаях, если это уместно, может быть также выведена обратная функция преобразования g:B->A.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY item_defined_transformation;
  name : label;
  description : OPTIONAL text;
  transform_item_1 : representation_item;
  transform_item_2 : representation_item;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**name** — представленный строкой типа **label** текст, которым называется экземпляр настоящего объекта.

Примечание — Посредством атрибута **name** (наименование) может обозначаться конкретный экземпляр настоящего объекта или тип информации, передающейся посредством настоящего объекта;

**description** — текст, характеризующий преобразование, представляемое настоящим объектом. Задавать значение этого атрибута не обязательно;

**transform_item_1** — первый экземпляр объекта **representation_item**, используемый для задания функции преобразования;

**transform_item_2** — второй экземпляр объекта **representation_item**, используемый для задания функции преобразования.

***Пример — Рассмотрим заданное объектом representation представление, содержащее набор описанных объектами элементов представлений и имеющее определение контекста, являющегося декартовым пространством координат, и второе представление, содержащее другой набор элементов представления и контекст в виде другого декартова пространства координат. Представления, заданные этими экземплярами объектов representation, связаны между собой движением жесткой структуры тела, представленным объектом representation_relationship_with_transformation, использующим объект item_defined_transformation. Роли атрибутов transform_ item_1 и transform_item_2 могут играть объекты axis2_placement_3d, каждый из которых представляет декартово пространство координат. Смысл такой связи представлений, заданной объектом representation_relationship, заключается в том, что преобразование между двумя пространствами координат, представленными объектами axis2_placement_3d, применяется ко всем элементам представления, относящимся к рассматриваемым представлениям.***

### 4.4.11 Объект mapped_item

Объект **mapped_item** является таким подтипом объекта **representation_item**, посредством которого одно представление, подвергнутое преобразованию, определяется как элемент другого представления.

Примечания

1 Основополагающие концепции и предположения, относящиеся к этому объекту, см. в 4.2.

2 Отображение включает преобразование, выводимое из объектов, играющих роль атрибутов **mapping_source.mapping_origin** и **mapping_target**. Основополагающие концепции и предположения, относящиеся к преобразованию, приведены в 4.2.

3 Точный смысл отображения может быть специфицирован в листингах EXPRESS-схем с пояснениями, в которых используются настоящий объект или его уточнения и объект **representation_map**, или в соглашении об общем понимании между партнерами, совместно использующими информацию.

***Пример — На рисунке 2 показано применение объектов mapped_item и representation_map. Изображены три представления, заданные тремя экземплярами объектов representation. Первое из представлений R1 содержит геометрическую модель G1 и систему координат A1, представленную объектом axis2_placement_3d. Второе представление R2 содержит геометрическую модель G2 и систему координат A2, представленную объектом axis2_placement_3d. Для данного примера природа и устройство моделей G1 и G2 не существенны. Модель R1 представляет форму крыши; модель R2 — форму нескольких стен.***

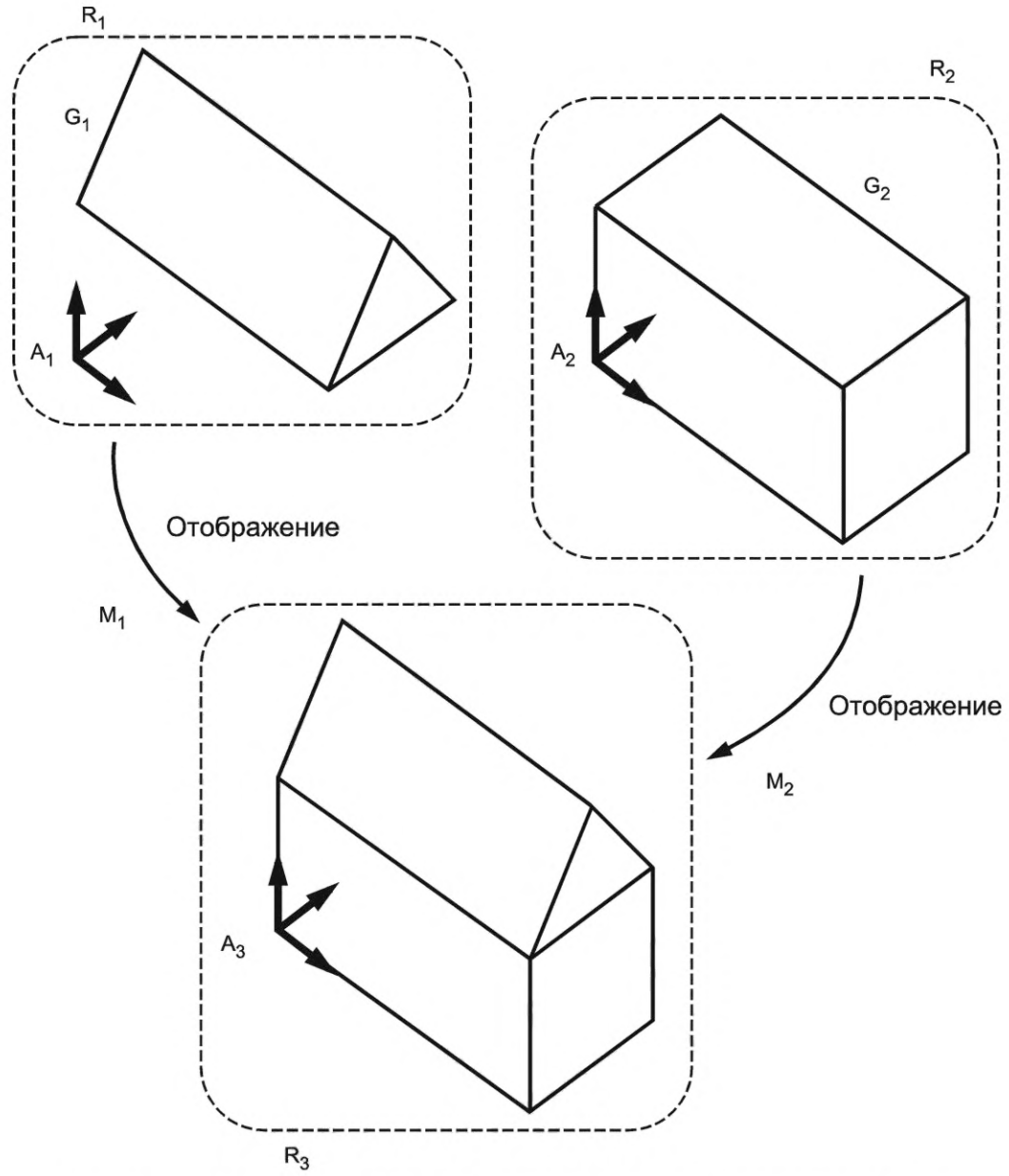


Рисунок 2 — Пример использования объектов **mapped_item** и **representation_map**

***Применение двух экземпляров объекта representation_map дает возможность использовать модели R1 и R2 в третьей модели R3, представленной третьим экземпляром объекта representation. Модель R3 представляет форму здания. Для первого экземпляра объекта representation_map, RM1, объект, представляющий преобразованную модель R1, играет роль атрибута mapped_representation, а объект, представляющий декартову систему координат A1, — атрибута mapping_origin. Для второго экзем-***

***пляра объекта representation_map, RM2, объект, представляющий преобразованную модель R2, играет роль атрибута mapped_representation, а объект, представляющий декартову систему координат A2, — атрибута mapping_origin.***

***Элементами представления R3 является пространство координат, описанное объектом axis2_placement_3d, и два экземпляра объектов mapped_item, определяющих отображаемые представления M1 и M2. Для объекта, определяющего первое отображаемое представление M1, роль атрибута mapping_source играет объект, определяющий отображение первого представления RM1, а роль атрибута mapping_source — объект, определяющий декартово пространство координат A3. Для объекта, определяющего второе отображаемое представление M2, роль атрибута mapping_source играет объект, определяющий отображение второго представления RM2, а роль атрибута mapping_source — объект, определяющий декартово пространство координат A3. В результате представления R1 и R2 использованы как части определения представления R3. Если в определении R3 использовано R1, то R1 преобразуется таким образом, что A1 отображается в A3. Если в определении R3 использовано R2, то R2 преобразуется таким образом, что A2 отображается в A3.***

***На этом примере показано, как могут быть применены объекты mapped_item и representation_map для описания составного представления, включающего экземпляры других представлений. Пример того, как используется объект для описания связей часть — целое между экземплярами представления, приведен в 4.4.14.***

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY mapped_item
  SUBTYPE OF (representation_item);
  mapping_source : representation_map;
  mapping_target : representation_item;
WHERE
  WR1: acyclic_mapped_representation(SELF);
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**mapping_source** — представляющий преобразованную модель объект **representation_map**, посредством которого задаются преобразуемая модель и ее начало координат;

**mapping_target** — представленный объектом **representation_item** элемент представления, определяющий место, куда должна быть помещена преобразуемая модель, представленная объектом, играющим роль атрибута **mapping_source**.

Формальное положение:

**WR1**. Настоящий объект не должен быть самоопределенным за счет использования в определении отображаемого представления.

**4.4.12 Объект parametric_representation_context**

Объект **parametric_representation_context** является таким подтипом объекта **representation_context**, в котором элементы представления, заданные экземплярами объектов **representation_item**, определены в параметрическом пространстве.

Примечания

1 Определение параметрического пространства может быть специфицировано в листингах EXPRESS-схем с пояснениями, в которых используется настоящий объект или его уточнения.

2 В контексте, представляемом объектом **parametric_representation_context**, длины являются безразмерными.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY parametric_representation_context
  SUBTYPE OF (representation_context);
END_ENTITY;
(*
```

Неформальное положение:

**IP1.** Если экземпляр настоящего объекта является также экземпляром объекта **global_unit_assigned_context**, то атрибут **global_unit_assigned_context.units** не должен включать ссылок на объект **length_unit**.

Примечание — Определения объектов **global_unit_assigned_context** и **length_unit** содержатся в ИСО 10303-41.

### 4.4.13 Объект representation

Объект **representation** определяет собрание одного или более описанных экземплярами объектов **representation_item** элементов представления, связанных заданным контекстом, представленным объектом **representation_context**.

Примечание — В настоящем стандарте не специфицировано применение настоящего объекта, т. е. того, что представляется посредством его. Это может быть специфицировано в EXPRESS-схемах с пояснениями, в которых используются настоящий объект или его уточнения.

Связь между элементами представления, определенного объектом **representation_item**, и контекстом представления, определенного объектом **representation_context**, является основой для распознавания того, какие элементы представления связаны между собой.

***Пример — Две декартовы точки P и Q (представленные экземплярами объекта representation_item) связаны в контексте A (они являются элементами одного и того же представления в контексте A или элементами разных представлений, совместно использующих контекст A). Вследствие этого возможно вычисление расстояния между этими точками. Третья декартова точка R (также представленная экземпляром объекта representation_item) не принадлежит контексту A. Вычисление расстояния между точками R и P или между точками R и Q невозможно.***

Представленный объектом **representation_item** элемент представления может быть связан с представленным объектом **representation_context** контекстом представления непосредственно, когда на объект **representation_item** ссылается атрибут **items**, или косвенно, когда ссылка на объект осуществляется через некоторую последовательность промежуточных объектов, каждый из которых является объектом типа **representation_item** или **founded_item**.

Посредством объекта **representation** осуществляется связь представленного объектом **representation_context** контекста представления с деревьями, образованными экземплярами объектов **representation_item**, в которых корневой экземпляр входит в множество, играющее роль атрибута **items** настоящего объекта. Узлами деревьев являются объекты **representation_item** или **founded_item**, а связи одного объекта **representation_item** или **founded_item** с другим являются ребрами.

Примечания

1 В этом дереве экземпляры объектов **representation_item_relationship** не образуют узлов или ребер. Экземпляр объекта **representation_item** не входит в дерево, если он связан с элементом дерева только посредством объекта **representation_item_relationship.**

2 Заданное настоящим объектом представление может быть неполным в том отношении, что не полностью моделирует представляемую концепцию, хотя и достаточным для решения некоторой прикладной задачи.

***Пример — Рассмотрим собрание двумерных элементов представления, определенных объектами, которые используются для представления формы механической детали. Этого недостаточно для полного описания формы, но применимо для определенных задач, таких как создание компьютерных чертежей.***

Примечание — Два представления объекта **representation** не являются связанными между собой за счет того только, что атрибуты **items** этих объектов **representation** прямо или косвенно ссылаются на один и тот же экземпляр объекта **representation_item**.

***Пример — Рассмотрим поверхность, используемую в соответствующем представлении формы штамповочной формы и в представлении формы детали, получаемой в этой форме. Один и тот же объект, представляющий поверхность, связан с двумя различными объектами representation_context, представляющими контексты представлений (т. е. пространства координат) для двух представленных объектами representation представлений: одно для формы штамповочной формы, а другое — для формы детали. Однако два экземпляра объектов representation не связаны, они всего лишь совместно используют один и тот же объект representation_item.***

Примечание — Два представления объекта **representation** не являются связанными между собой за счет того только, что экземпляры объектов **representation_item**, на которые ссылаются атрибуты **items** этих объектов **representation**, связаны посредством экземпляра объекта **representation_item_relationship**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation;
  name : label;
  items : SET[1:?] OF representation_item;
  context_of_items : representation_context;
DERIVE
  id : identifier := get_id_value (SELF);
  description : text := get_description_value (SELF);
WHERE
  WR1: SIZEOF (USEDIN (SELF, 'BASIC_ATTRIBUTE_SCHEMA.' + 'ID_ATTRIBUTE.
IDENTIFIED_ITEM')) <= 1;
  WR2: SIZEOF (USEDIN (SELF, 'BASIC_ATTRIBUTE_SCHEMA.' + 'DESCRIPTION_ATTRIBUTE.
DESCRIBED_ITEM')) <= 1;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**name** — представленный строкой типа **label** текст, которым называется экземпляр настоящего объекта.

Примечание — Посредством атрибута **name** (наименование) может быть обозначен конкретный экземпляр настоящего объекта или тип информации, передающейся посредством настоящего объекта;

**items** — множество экземпляров объектов **representation_item**, связанных принадлежностью к общему контексту, представленному объектом, играющим роль атрибута **context_of_items**;

**context_of_items** — объект **representation_context**, представляющий контекст представления, с которым связаны элементы представления, образующие представление некоторой концепции;

**id** — представленный строкой типа **identifier** текст, используемый для различения представления, заданного настоящим объектом.

Примечание — Этот атрибут является совместимым с предыдущими версиями дополнением к объекту **representation**, специфицированному в первой редакции настоящего стандарта;

**description** — текст, характеризующий представление, задаваемое настоящим объектом.

Примечание — Этот атрибут является совместимым с предыдущими версиями дополнением к объекту **representation**, специфицированному в первой редакции настоящего стандарта.

Формальные положения:

**WR1**. Каждый экземпляр объекта **representation** должен играть роль атрибута **identified_item** по меньшей мере у одного объекта **id_attribute**.

Примечание — Определение объекта **id_attribute** дано в схеме **basic_attribute_schema**, содержащейся в ИСО 10303-41.

**WR2**. Каждый экземпляр объекта **representation** должен играть роль атрибута **named_item** по меньшей мере у одного объекта **name_attribute**.

Примечания

1 Определение объекта **name_attribute** дано в схеме **basic_attribute_schema**, содержащейся в ИСО 10303-41.

2 Шаблон для ограничений, накладываемых на экземпляры объектных типов данных, определенных в схеме **basic_attribute_schema**, описан в ИСО 10303-4, приложение Е.

### 4.4.14 Объект representation_context

Объект **representation_context** представляет контекст, связывающий экземпляры объектов **representation_item**.

Примечание — Два экземпляра объекта **representation_context** являются раздельными и не связаны между собой, если только в полной комментированной EXPRESS-схеме, в которой используются настоящий объектный тип данных или его уточнения, явно не специфицирована связь между ними.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation_context;
  context_identifier : identifier;
  context_type : text;
INVERSE
  representations_in_context : SET[1:?] OF representation FOR context_of_items;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**context_identifier** — представленный строкой типа **identifier** текст, используемый для различения контекста представления, заданного настоящим объектом;

**context_type** — описание типа контекста представления.

Примечание — В полной комментированной EXPRESS-схеме, в которой используется настоящий объектный тип данных или его уточнения, могут быть специфицированы ограничения, устанавливающие уникальность значения атрибута **context_identifier** и допустимые значения атрибута **context_typ**;

**representations_in_context** — экземпляры объекта **representation**, ссылающиеся на экземпляр настоящего объекта.

### 4.4.15 Объект representation_context_reference

Объект **representation_context_reference** представляет обозначение, основанное на ссылке на представляющий контекст представления объект **representation_context**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation_context_reference;
   context_identifier : identifier;
INVERSE
   representations_in_context : SET[1:?] OF representation_reference FOR
context_of_items;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**context_identifier** — представленный строкой типа **identifier** текст, используемый для различения контекста представления, заданного настоящим объектом;

**representations_in_context** — экземпляры объекта **representation_reference**, ссылающиеся на экземпляр настоящего объекта.

### 4.4.16 Объект representation_item

Объект **representation_item** определяет элемент представления. На объект **representation_item** ссылается один или более экземпляров объекта **representation**, или объект **representation_item** используется в определении другого объекта **representation_item**.

Примечания

1 Один экземпляр объекта **representation_item** используется в определении другого экземпляра объекта **representation_item**, если второй из них содержит ссылку на первый.

2 Один и тот же экземпляр объекта **representation_item** может быть многократно связан с одним и тем же экземпляром **representation_context** посредством прямых или косвенных ссылок атрибутов **items** нескольких экземпляров объекта **representation**, каждый из которых ссылается на один и тот же экземпляр **representation_context**. Это не означает, что для каждого объекта **representation** создается новый экземпляр объекта в том же контексте представления, определенным объектом **representation_context**. Наоборот, для каждого представления повторно подтверждается использование для разных целей того же экземпляра объекта **representation_item** в контексте представления, определенным объектом **representation_context**.

***Примеры***

***1 Рассмотрим два экземпляра объекта representation, каждый из которых имеет одно и то же значение атрибута context_of_items. Один из этих объектов содержит представление формы куба и косвенно ссылается на объект line, представляющий прямую, служащую одним из ребер куба. Атрибут***

***items второго объекта просто содержит непосредственную ссылку на объект line. В этом случае не содержится двух наличий прямых линий и их подструктур, состоящих из относящихся к представленному объектом representation_context контексту представления экземпляров объектов representation_item. Наоборот, использование той же структуры прямой линии в этом представленном объектом geometric_representation_context контексте геометрического представления подтверждается дважды, для каждого из представлений.***

***2 Объектный тип данных compound_representation_item предоставляет обобщенную возможность определения одного элемента представления, заданного объектом representation_item, используя другие элементы представления, определенные экземплярами объектов representation_item. Эта возможность также может быть применена для создания табличных структур: каждая ячейка таблицы представляется объектом representation_item (таким как measure_representation_item, представляющим кортеж наименование — значение — единица измерения), и сама таблица представляется объектом representation_item, используемым для представления свойства изделия. Экземпляры объектов representation_item, представляющие ячейки таблицы, не входят в представление непосредственно.***

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation_item
  SUPERTYPE OF (ONEOF (binary_representation_item,
                       compound_representation_item,
                       mapped_item,
                       value_representation_item));
  name : label;
WHERE
  WR1: SIZEOF(using_representations(SELF)) > 0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**name** — представленный строкой типа **label** текст, которым называется экземпляр настоящего объекта.

Примечание — Посредством атрибута **name** (наименование) может быть обозначен конкретный экземпляр настоящего объекта или тип информации, передающейся посредством настоящего объекта.

Формальное положение:

**WR1**. Экземпляр объекта **representation_item** должен быть использован, по меньшей мере, в одном экземпляре объекта **representation** или непосредственно, входя во множество, играющее роль атрибута **items** объекта **representation**, или посредством косвенных ссылок.

**4.4.17 Объект representation_item_relationship**

Посредством объекта **representation_item_relationship** задается связь между двумя экземплярами объекта **representation_item**, представляющими элементы представления. Связываемые объектом **representation_item_relationship** объекты **representation_item** могут относиться как к одному экземпляру объекта **representation**, так и к двум различным экземплярам объекта **representation**. В этой связи два экземпляра объекта **representation_item** независимы — ни один из них не является основой для другого или для экземпляра(ов) объекта **representation**, к которым они относятся. Если связываемые экземпляры **representation_item** относятся к разным представлениям, определенным объектами **representation**, то данная связь не устанавливает связи между этими экземплярами объекта **representation**.

Примечание — Смысл связи может быть специфицирован в полной комментированной EXPRESS-схеме, в которой имеется настоящий объектный тип данных или его уточнения, или смысл может быть учтен в соглашении об общем понимании между партнерами, совместно использующими информацию.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation_item_relationship;
  name : label;
  description : OPTIONAL text;
  relating_representation_item : representation_item;
```

```
  related_representation_item : representation_item;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**name** — представленный строкой типа **label** текст, которым называется экземпляр настоящего объекта.

Примечание — Посредством атрибута **name** (наименование) может быть обозначен конкретный экземпляр настоящего объекта или тип информации, передающейся посредством настоящего объекта;

**description** — текст, характеризующий связь элементов представления, представляемую настоящим объектом. Задавать значение этого атрибута не обязательно;

**relating_representation_item** — один из связываемых экземпляров объекта **representation_item**.

Примечание — Роль настоящего атрибута может быть определена в EXPRESS-схемах с пояснениями, в которых используются настоящий объект или его уточнения;

**related_representation_item** — другой связываемый экземпляр объекта **representation_item**. Если в отношении один из элементов зависит от другого, то роль настоящего атрибута должен играть объект, представляющий зависимый элемент.

Примечание — Роль настоящего атрибута может быть определена в EXPRESS-схемах с пояснениями, в которых используются настоящий объект или его уточнения.

### 4.4.18 Объект representation_map

Посредством объекта **representation_map** указываются объект **representation**, определяющий отображаемое представление, и определяющий элемент представления, относящийся к контексту отображаемого представления, объект **representation_item**, используемый для отображения. Посредством объекта **representation_item** определяется исходное состояние отображения.

Примечание — Экземпляр объекта **representation_map** используется как исходное состояние в отображении, задаваемом объектом **mapped_item**. Пример использования этих двух объектных типов данных приведен в 4.4.7.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation_map;
  mapping_origin : representation_item;
  mapped_representation : representation;
INVERSE
  map_usage : SET[1:?] OF mapped_item FOR mapping_source;
WHERE
  WR1: item_in_context(SELF.mapping_origin, SELF.mapped_representation.context_
of_items);
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**mapping_origin** — объект **representation_item**, представляющий исходное состояние, из которого происходит отображение представления, определенного объектом, играющим роль атрибута **mapped_representation**;

**mapped_representation** — объект **representation**, определяющий представление, которое отображается посредством по меньшей мере одного объекта **mapped_item**;

**map_usage** — множество, состоящее из одного или более экземпляров объектов **mapped_item**, в которых настоящий объект используется при задании отображения.

Формальное положение:

**WR1**. Объект, играющий роль атрибута **mapping_origin**, должен относиться к контексту представления, определенному объектом, играющим роль атрибута **mapped_representation** настоящего объекта.

**4.4.19 Объект representation_reference**

Объект **representation_reference** представляет символьное обозначение ссылки на определяющий представление объект **representation**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation_reference;
  id : identifier;
  context_of_items : representation_context_reference;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**id** — представленный строкой типа **identifier** текст, используемый для различения представления, определенного настоящим объектом;

**context_of_items** — объект **representation_context_reference**, объединяющий элементы, образующие посредством объектов **representation_reference** представление некоторой концепции.

**4.4.20 Объект representation_relationship**

Посредством объекта **representation_relationship** задается связь между двумя объектами **representation_or_representation_reference**, определяющими представления. Участие в связи, задаваемой настоящим объектом, не подразумевает, что одно из представлений является частью определения другого представления.

Примечание — Смысл связи может быть специфицирован в полной комментированной EXPRESS-схеме, в которой встречаются настоящий объектный тип данных или его уточнения, или смысл может быть учтен в соглашении об общем понимании между партнерами, совместно использующими информацию.

***Пример — Каждое из представлений, определенных объектами representation_or_representation_reference, описывает свойство изделия. Второе из этих представлений обеспечивает более полное и точное описание свойства. Экземпляр настоящего объекта может быть использован для того, чтобы обозначить, что второй экземпляр определяющего представления объекта representation_or_representation_reference следует за первым.***

Примечания

1 Сочетание экземпляров объектов **representation_or_representation_reference** и **representation_relationship** может образовывать граф, состоящий из экземпляров объектов **representation_or_representation_reference**. В таком графе экземпляры объекта **representation** служат узлами, а экземпляры объектов **representation_relationship** служат дугами, соединяющими узлы.

2 Могут быть заданы ограничения, обеспечивающие ацикличность такого графа, т. е. что ни один экземпляр объекта **representation_or_representation_reference** не является своим предком. Такие ограничения не входят в область действия настоящего стандарта.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation_relationship;
  name : label;
  description : OPTIONAL text;
  rep_1 : representation_or_representation_reference;
  rep_2 : representation_or_representation_reference;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**name** — представленный строкой типа **label** текст, которым называется экземпляр настоящего объекта.

Примечание — Посредством атрибута **name** (наименование) может быть обозначен конкретный экземпляр настоящего объекта или тип информации, передающейся посредством настоящего объекта;

**description** — текст, характеризующий связь элементов представления, определяемую настоящим объектом. Задавать значение этого атрибута не обязательно;

**rep_1** — первый из двух связываемых объектов **representation**;
**rep_2** — второй из двух связываемых объектов **representation**.

Примечание — Последовательность, в которой указаны два экземпляра объекта **representation**, не имеет значения. Наименования **rep_1** и **rep_2** служат только для того, чтобы различать атрибуты. Если в уточнениях настоящего объекта имеет значение упорядоченность экземпляров, это может быть задано в уточнении настоящего объекта.

### 4.4.21 Объект representation_relationship_with_transformation

Объект **representation_relationship_with_transformation** является подтипом объекта **representation_relationship**. Посредством объекта **representation_relationship_with_transformation** задается такая связь между двумя определенными объектами **representation** представлениями, при которой контексты представлений связаны посредством преобразования.

Примечание — Наличие экземпляра объекта **representation_relationship_with_transformation** не обязательно подразумевает, что существует какое-либо соответствие между определяющими элементы представлений экземплярами объектов **representation_item**, входящими в наборы, играющие роль атрибутов **items** связываемых представлений. Любые такие соответствия и прочие ограничения могут быть определены в уточнениях настоящего объектного типа данных.

***Пример — На рисунке 3 показано использование объектов representation_relationship. Изображены три представления, определенные тремя экземплярами объектов representation. Первое из представлений R1 содержит геометрическую модель G1 и систему координат A1, представленную объектом axis2_placement_3d. Второе представление R2 содержит геометрическую модель G2 и систему координат A2, представленную объектом axis2_placement_3d. Для данного примера природа и устройство моделей G1 и G2 не существенны. Модель R1 представляет форму крыши; модель R2 — форму нескольких стен.***

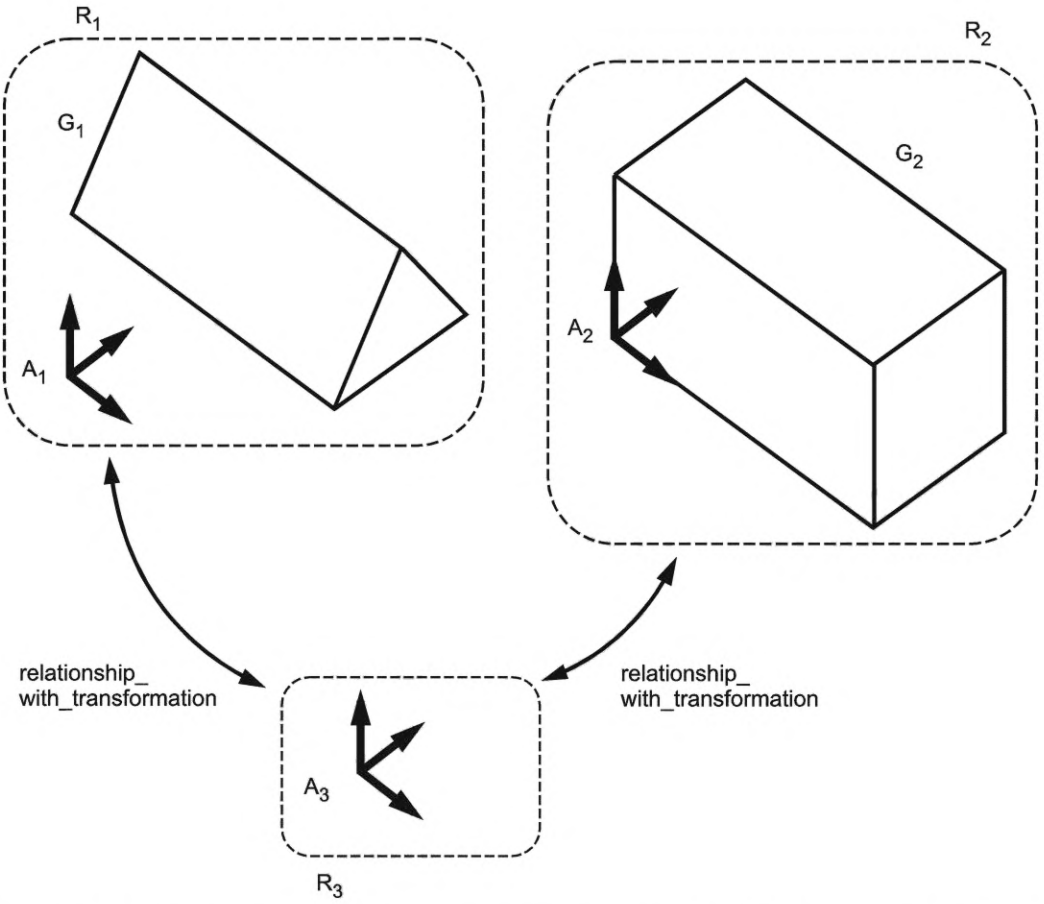


Рисунок 3 — Пример использования объекта **representation_relationship_with_transformation**

***Применение двух экземпляров объекта representation_relationship_with_transformation дает возможность использовать модели R1 и R2 в третьей модели R3, представленной третьим экземпляром объекта representation. Модель R3 представляет форму здания. Модель содержит единственный элемент представления: пространство координат, представленное объектом axis2_placement_3d. Связи между моделями R1 и R3 и между R2 и R3 не делают R1 и R2 составными частями R3. Однако связи между моделями R1 и R3 и между R2 и R3 позволяют прикладной программе сделать вывод о том, что G1 и G2 могут быть скомбинированы и использованы для описания формы здания. Прикладная программа может использовать заданные преобразования для построения полной формы из G1 и G2.***

Примечание — Построение одного представления из других представлений приведено в примере, данном для объекта **mapped_item** и используемым этим объектом объекта **representation_map**.

***Примеры***

***1 Если оба связываемых представления имеют геометрические контексты, то преобразование, представляемое объектом transformation, может быть использовано для вычисления расстояния между двумя элементами геометрического представления, определенными объектами geometric_representation_item, входящими в два разных экземпляра объектов representation. Определение объектного типа данных geometric_ representation_item содержится в ИСО 10303-42 [4].***

***2 Два экземпляра объекта representation содержат ссылки на экземпляры объектов descriptive_ representation_item, использующих для представления текстовые строки. Первый экземпляр объекта representation содержит описания на английском языке, а второй — на французском языке. Для утверждения связи между этими представлениями может быть использован объект representation_ relationship_with_transformation, и в этом случае объект functionally_defined_transformation будет представлять таблицу переводов с языка на язык. Определение объектного типа данных descriptive_ representation_item содержится в ИСО 10303-45 [5].***

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY representation_relationship_with_transformation
SUBTYPE OF (representation_relationship);
transformation_operator :transformation;
WHERE
WR1: SELF\representation_relationship.rep_1.context_of_items :<>: SELF\
representation_relationship.rep_2.context_of_items;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**transformation_operator** — объект **transformation**, задающий связь между контекстами, представленными объектами, играющими роли атрибутов **context_of_items** двух связываемых представлений.

Примечание — Представленное объектом **transformation** преобразование, связывающее объекты, входящие в множество, играющее роль атрибута **representation.items** одного объекта **representation**, определяющего представление, с объектами, входящими в множество, играющее роль атрибута **representation.items** другого объекта **representation**, может быть задано как действия с графом экземпляров объектов, определяющих соответствующий атрибут **representation.items**.

Формальное положение:

**WR1**. Два объекта **representation**, связанных посредством настоящего объекта, не должны ссылаться на один и тот же экземпляр объекта **representation_context**, представляющий контекст представления.

Неформальное положение:

**IP1**. Если представляющий преобразование экземпляр объекта **transformation** является экземпляром объекта **item_defined_transformation**, то порядок следования экземпляров объектов **representation** в атрибутах, наследуемых от объекта **representation_relationship**, должен быть согласован с порядком следования экземпляров объекта **representation_item**, играющих роли атрибутов объекта **item_defined_transformation**.

### 4.4.22 Объект uncertainty_assigned_representation

Объект **uncertainty_assigned_representation** является таким подтипом объекта **representation**, для которого задаются погрешности, относящиеся к собираемым в представлении его элементам. По-

грешности задаются посредством экземпляров объекта **uncertainty_measure_with_unit** и применяются ко всем элементам представления, параметры которых выражены в той же мере.

***Пример — Настоящий объектный тип данных может быть использован для задания погрешностей, применяемых к численным значениям, при представлении свойства. Например, в прикладном протоколе, описывающем прикладную предметную область звуковой техники, для значений, представляющих относительную громкость звука, может быть задана погрешность 1 дБ.***

Примечание — Правила старшинства назначенных погрешностей приведены в 4.2.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY uncertainty_assigned_representation
  SUBTYPE OF (representation);
  uncertainty : SET[1:?] OF uncertainty_measure_with_unit;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**uncertainty** — набор экземпляров объектов **uncertainty_measure_with_unit**, определяющих погрешности элементов представления, входящих в представление, определенное настоящим объектом.

**4.4.23 Объект uncertainty_measure_with_unit**

Объект **uncertainty_measure_with_unit** является таким подтипом объекта, посредством которого задается погрешность, применяемая к мере данного типа. Погрешность, представляемая объектом **uncertainty_measure_with_unit**, применяется к каждому объекту **representation_item**, в котором используется тип меры, заданный объектом, играющим роль атрибута **value_component** объекта **uncertainty_measure_with_unit** в следующих случаях:

- определяющий элемент представления объект **representation_item** входит во множество, играющее роль атрибута **items** объекта **uncertainty_assigned_representation**;
- элемент представления, определяемый объектом **representation_item**, основан в контексте, представленном объектом **global_unit_assigned_context**, или
- экземпляр объекта **representation_item** является экземпляром объекта **qualified_representation_item**.

Примечание — Определение объекта **qualified_representation_item** дано в ИСО 10303-45 [5].

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY uncertainty_measure_with_unit
  SUBTYPE OF (measure_with_unit);
  name : label;
  description : OPTIONAL text;
WHERE
  WR1: valid_measure_value (SELF\measure_with_unit.value_component);
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибутов:

**name** — представленный строкой типа **label** текст, которым называется экземпляр настоящего объекта;

**description** — текст, характеризующий погрешность с единицей измерения, представляемую настоящим объектом. Задавать значение этого атрибута не обязательно.

Формальное положение:

**WR1**. Если значение погрешности, представленное объектом, играющим роль атрибута **value_component** объекта **uncertainty_measure_with_unit**, является числом, то это значение должно быть положительным.

**4.4.24 Объект value_representation_item**

Объект **value_representation_item** является таким подтипом объекта **representation_item**, которым задается только величина. Единица измерения, применяемая к задаваемой величине, предостав-

ляется посредством представляющего единицы измерения объекта **global_unit_assigned_context**, на который ссылается объект **representation**, к которому относится объект **value_representation_item**.

Примечания

1 Определение объекта **global_unit_assigned_context**, подтипа объекта **representation_context** содержится в ИСО 10303-41.

2 Объектный тип данных **measure_representation_item**, определение которого содержится в ИСО 10303-45 [5], задает элемент представления, состоящий из величины и единицы измерения.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
ENTITY value_representation_item
  SUBTYPE OF (representation_item);
  value_component : measure_value;
WHERE
  WR1: SIZEOF (QUERY (rep <* using_representations (SELF) | NOT ('MEASURE_
SCHEMA.GLOBAL_UNIT_ASSIGNED_CONTEXT' IN TYPEOF (rep.context_of_items) ))) = 0;
END_ENTITY;
(*
```

Определение атрибута:

**value_component** — значение элемента представления, выраженное в единице измерения, задаваемой объектом **global_unit_assigned_context**.

Формальное положение:

**WR1**. Каждый экземпляр объекта **value_representation_item** должен быть членом множества, играющего роль атрибута **items** объекта **representation**, у которого роль атрибута **context_of_items** играет экземпляр объекта **representation_ context**, являющийся экземпляром объекта **global_unit_assigned_context**, или экземпляр объекта **value_representation_item** должен быть использован в определении такого объекта **representation_item**.

Неформальное положение:

**IP1**. Если экземпляр объекта **value_representation_item** входит в структуры более чем одного представления, определяемых объектами **representation**, то для каждого из этих объектов **representation** должны быть заданы одни и те же единицы измерения или за счет того, что они ссылаются на один и тот же экземпляр объекта **global_unit_assigned_context**, или за счет того, что все объекты **global_unit_ assigned_context** задают одну и ту же единицу измерения.

### 4.5 Определения функций схемы representation_schema

#### 4.5.1 Функция acyclic_mapped_representation

Функция **acyclic_mapped_representation** определяет, является ли данный объект **mapped_item** самоопределяющимся за счет отображения представляющих определения объектов **representation**, которые ссылаются на объекты **mapped_item**. Функция выполняет рекурсивную проверку объектов, играющих роль атрибутов **mapped_representation** и атрибутов **items** этих объектов с целью найти такие экземпляры объектов **mapped_item** или **representation_item**, которые ссылаются на проверяемый объект **mapped_item**, что приводит к самоопределяющимся ссылкам.

Настоящая функция возвращает значение TRUE (истина), если проверяемый объект **representation_item** не приводит к самоопределению. Функция возвращает значение FALSE (ложь) в противном случае. Функция имеет булев тип (BOOLEAN).

Примечание — Настоящая функция используется для наложения ограничения на объект **mapped_item**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION acyclic_mapped_representation (mi : mapped_item) :BOOLEAN;
LOCAL
      rms : SET OF representation_map;
      mis : SET OF mapped_item;
      rs1, rs2 : SET OF representation;
    END_LOCAL;
```

```
    rs1 := using_representations(mi);
    rs2 := [];
    -- loop as long as there are elements in rs1
    REPEAT WHILE SIZEOF(rs1) > 0;
      REPEAT i := 1 TO HIINDEX(rs1);
        -- Determine the set of representation_map that reference the parent_set
        rms := bag_to_set(USEDIN(rs1[i], 'REPRESENTATION_SCHEMA.REPRESENTATION_
MAP.MAPPED_REPRESENTATION'));
        IF SIZEOF(rms) > 0 THEN
          REPEAT j := 1 TO HIINDEX(rms);
            mis := bag_to_set(USEDIN(rms[i], 'REPRESENTATION_SCHEMA.MAPPED_ITEM.
MAPPING_SOURCE'));
            IF SIZEOF(mis) > 0 THEN
              REPEAT j := 1 TO HIINDEX(mis);
                -- check mis members for instance equal with mi. If so then
there is a cycle
                IF mis[i] :=: mi THEN
                  RETURN (FALSE);
                END_IF;
                rs2 := rs2 + using_representations(mis[i]);
              END_REPEAT;
            END_IF;
          END_REPEAT;
        END_IF;
      END_REPEAT;
      rs1 := rs2;
      rs2 := [];
    END_REPEAT;
    RETURN (TRUE);
END_FUNCTION;
(*
```

Определение параметра:

**mi** — заданный экземпляр объекта **mapped_items**.

### 4.5.2 Функция acyclic_representation_relationship

Функция **acyclic_representation_relationship** определяет, не участвует ли определяющий связь представлений объект **representation_relationship** в цикле по отношению к заданному набору объектов **representation**, определяющих представления.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION acyclic_representation_relationship (relation : representation_
relationship, relatives : SET[1:?] OF representation, specific_relation :
STRING) :BOOLEAN;
LOCAL
      x : SET OF representation_relationship;
    END_LOCAL;

    IF relation.rep_1 IN relatives THEN
      RETURN (FALSE);
    END_IF;
    x := QUERY(r <* bag_to_set(USEDIN(relation.rep_1, 'REPRESENTATION_SCHEMA.' +
'REPRESENTATION_RELATIONSHIP.' + 'REP_2')) | specific_relation IN TYPEOF(r));
    REPEAT i := 1 TO HIINDEX(x);
      IF NOT acyclic_representation_relationship(x[i], relatives + relation.
rep_1, specific_relation) THEN
```

```
        RETURN (FALSE);
      END_IF;
    END_REPEAT;
    RETURN (TRUE);
END_FUNCTION;
(*
```

Определение параметров:

**relation** — заданный экземпляр объекта **representation_relationship**, для которого выполняется проверка;

**relatives** — набор объектов **representation**;

**specific_relation** — заданный тип объектов **representation_relationship**, которые должны рассматриваться.

**4.5.3 Функция get_representations_for_items**

Функция **get_representations_for_items** возвращает набор определяющих представления объектов **representation**, которые непосредственно или косвенно ссылаются на объекты из агрегата, играющего роль параметра **input**, образованного набором объектов типов, входящих в список выбора типа данных **founded_item_select**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION get_representations_for_items(input : SET[0:?] OF founded_item_select)
: SET[0:?] OF representation;
 LOCAL
            r_set : SET OF representation := [];
            END_LOCAL;
            REPEAT i := LOINDEX(input) TO HIINDEX(input);
            r_set := r_set + using_representations(input[i]);
            END_REPEAT;
            RETURN (r_set);

END_FUNCTION;
(*
```

Определение параметра:

**input** — заданный экземпляр объекта **founded_items**.

**4.5.4 Функция item_in_context**

Функция **item_in_context** выполняет проверку, связан ли объект **representation_item** с объектом **representation_context**. Функция возвращает значение TRUE (истина), если объект **representation_item**, играющий роль параметра **item**, связан с объектом **representation_context**, играющим роль параметра **cntxt**, через объект **representation**. Функция **item_in_context** возвращает значение FALSE (ложь) в противном случае. Функция имеет булев тип (BOOLEAN).

Объект **representation_item** связан с объектом **representation_context**, если на объект ссылается:

- атрибут **items** того объекта **representation**, атрибут **context_of_items** которого ссылается на объект, играющий в настоящей функции роль параметра **cntxt**, или
- объект **representation_item**, связанный с объектом, представляющим контекст и играющим роль параметра **cntxt** настоящей функции.

Примечания

1 Второе из условий требует рекурсивной проверки, допускающей, что объект **representation_item** может быть связан с объектом **representation_context** за счет того, что объект **representation_item** входит в дерево связанных между собой экземпляров объекта **representation_item**. Корнем дерева является экземпляр объекта, для которого справедливо первое или второе условие связи с объектом **representation_context**, определяющим контекст представления.

2 Функция **item_in_context** проверяет только взаимосвязь объекта, играющего роль параметра **item** с заданным экземпляром объекта **representation_context**. Отношения объекта, играющего роль параметра **item**, с другими экземплярами объекта **representation_context** не определяются.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION item_in_context (item : representation_item, cntxt : representation_
context) :BOOLEAN;
LOCAL
      y : BAG OF representation_item;
    END_LOCAL;
    -- If there is one or more representation using both the item
    -- and cntxt return true.
    IF SIZEOF(USEDIN(item,'REPRESENTATION_SCHEMA.REPRESENTATION.ITEMS')
      * cntxt.representations_in_context) > 0 THEN
      RETURN (TRUE);
      -- Determine the bag of representation_items that reference
      -- item
      ELSE y := QUERY(z <* USEDIN (item , '') |
              'REPRESENTATION_SCHEMA.REPRESENTATION_ITEM' IN TYPEOF(z));
        -- Ensure that the bag is not empty
        IF SIZEOF(y) > 0 THEN
        -- For each element in the bag
        REPEAT i := 1 TO HIINDEX(y);
          -- Check to see it is an item in the input cntxt.
          IF item_in_context(y[i], cntxt) THEN
            RETURN (TRUE);
          END_IF;
        END_REPEAT;
      END_IF;
    END_IF;
    -- Return false when all possible branches have been checked
    -- with no success.
    RETURN (FALSE);
END_FUNCTION;
(*
```

Определение параметров:

**item** — объект **representation_item**, проверяемый на отношение с объектом, играющим роль параметра **cntxt**. Это — входной параметр функции;

**cntxt** — объект **representation_context**, взаимосвязь с которым проверяется. Это — входной параметр функции.

### 4.5.5 Функция using_items

Функция **using_items** возвращает набор экземпляров объектов **representation_item** или **founded_item**, которые ссылаются прямо или косвенно на экземпляр объекта **representation_item**, играющий роль параметра **item** настоящей функции.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION using_items (item : founded_item_select, checked_items : SET[0:?] OF
founded_item_select) :SET[0:?] OF founded_item_select;
LOCAL
      new_check_items    : SET OF founded_item_select;
      result_items       : SET OF founded_item_select;
      next_items         : SET OF founded_item_select;
    END_LOCAL;
    result_items := [];
    new_check_items := checked_items + item;
    -- Find the set of representation_items or founded_items
    -- in which item is used directly.
```

```
    next_items := QUERY(z <* bag_to_set( USEDIN(item , '')) |
      ('REPRESENTATION_SCHEMA.REPRESENTATION_ITEM' IN TYPEOF(z)) OR
      ('REPRESENTATION_SCHEMA.FOUNDED_ITEM'        IN TYPEOF(z)));
    -- If the set of next_items is not empty;
    IF SIZEOF(next_items) > 0 THEN
      -- For each element in the set, find the using_items recursively
      REPEAT i := 1 TO HIINDEX(next_items);
        -- Check for loop in data model, i.e. one of the next_items
        -- occurred earlier in the set of check_items;
        IF NOT(next_items[i] IN new_check_items) THEN
          result_items := result_items + next_items[i] +
    using_items(next_items[i],new_check_items);
        END_IF;
      END_REPEAT;
    END_IF;
    -- return the set of representation_items or founded_items
    -- in which the input item is used directly and indirectly.
    RETURN (result_items);
END_FUNCTION;
(*
```

Определение параметров:

**item** — объект **representation_item**, для которого определяются ссылающиеся на него экземпляры объектов **representation_item** и **founded_item**. Это — входной параметр функции;

**checked_items** — набор экземпляров объектов **representation_item** и **founded_item**, которые уже проверены. Набор вводится для того, чтобы обеспечить завершение рекурсивной функции. Это — входной параметр функции.

#### 4.5.6 Функция using_representations

Функция **using_representations** возвращает набор представлений, в которых используется экземпляр объекта **representation_item**.

Объект **representation_item** используется в представлении, если на объект ссылается:

- атрибут **items** объекта **representation**;
- используемый в представлении объект **representation_item**, или
- используемый в представлении объект **founded_item**.

Примечание — Второе и третье из условий требует проверки, допускающей, что объект **representation_item** может быть использован объектом **representation** за счет того, что объект **representation_item** входит в дерево связанных между собой экземпляров объектов **representation_item** и **founded_item**. Корнем дерева является экземпляр объекта, для которого справедливо первое условие использования объектом **representation**.

Объект **founded_item** или **representation_item** используется в представлении в том случае, если на него прямо или косвенно ссылается экземпляр объекта **representation_item**, входящий во множество, играющее роль атрибута **items** рассматриваемого экземпляра объекта **representation**.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION using_representations (item : founded_item_select) :SET[0:?] OF
representation;
LOCAL
      results            : SET OF representation;
      result_bag         : BAG OF representation;
      intermediate_items : SET OF founded_item_select;
    END_LOCAL;
    -- Find the representations in which the item is used and add to the
    -- results set.
    results := [];
    result_bag := USEDIN(item,'REPRESENTATION_SCHEMA.REPRESENTATION.ITEMS');
    IF SIZEOF(result_bag) > 0 THEN
```

```
      REPEAT i := 1 TO HIINDEX(result_bag);
        results := results + result_bag[i];
      END_REPEAT;
    END_IF;
    -- Find all representation_items or founded_items
    -- by which item is referenced directly or indirectly.
    intermediate_items := using_items(item,[]);
    -- If the set of intermediate items is not empty;
    IF SIZEOF(intermediate_items) > 0 THEN
      -- For each element in the set, add the
      -- representations of that element.
      REPEAT i := 1 TO HIINDEX(intermediate_items);
        result_bag := USEDIN(intermediate_items[i],
                      'REPRESENTATION_SCHEMA.REPRESENTATION.ITEMS');
        IF SIZEOF(result_bag) > 0 THEN
          REPEAT j := 1 TO HIINDEX(result_bag);
            results := results + result_bag[j];
          END_REPEAT;
        END_IF;
      END_REPEAT;
    END_IF;
    -- Return the set of representation in which the input item is
    -- used directly and indirectly (through intervening
    -- representation_items or founded items).
    RETURN (results);
END_FUNCTION;
(*
```

Определение параметра:

**item** — объект **representation_item** или **founded_item**, для которого создается набор использующих его представлений. Это — входной параметр функции.

**4.5.7 Функция valid_measure_value**

Функция **valid_measure_value** выполняет проверку, имеет ли экземпляр объекта **measure_value** разрешенное значение. Функция возвращает значение TRUE (истина), если экземпляр объекта **measure_value** имеет численное значение и это значение положительно или если значение экземпляра текстовое. Функция **valid_measure_value** возвращает значение FALSE (ложь) в противном случае.

EXPRESS-спецификация:

```
*)
FUNCTION valid_measure_value (m : measure_value) :BOOLEAN;
IF ('REAL' IN TYPEOF (m)) THEN
    RETURN (m > 0.0);
    ELSE
     IF ('INTEGER' IN TYPEOF (m)) THEN
      RETURN (m > 0);
      ELSE
        RETURN (TRUE);
      END_IF;
    END_IF;
    RETURN (TRUE);
END_FUNCTION;
(*
```

Определение параметра:

**m** — проверяемый объект **measure_value**. Это — входной параметр функции.

```
*)
END_SCHEMA;  -- representation_schema
(*
```

## Приложение А
## (обязательное)

## Сокращенные наименования объектов ИММ

Требования к использованию сокращенных наименований объектов содержатся в стандартах тематической группы «Методы реализации» серии ИСО 10303. Наименования объектов на языке EXPRESS и их сокращенные наименования доступны в Интернете по адресу: <gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru

## Приложение В
## (обязательное)

## Регистрация информационного объекта

### В.1 Обозначение документа

Для однозначного обозначения информационного объекта в открытой системе настоящему стандарту присвоен следующий идентификатор объекта:

{ iso standard 10303 part(43) version(5) }

Смысл данного обозначения установлен в ИСО/МЭК 8824-1 и описан в ИСО 10303-1.

### В.2 Обозначение схемы

#### В.2.1 Обозначение схемы representation_schema

Для однозначного обозначения в открытой информационной системе схеме **representation_schema**, установленной в настоящем стандарте, присвоен следующий идентификатор объекта:

{ iso standard 10303 part(43) version(5) schema(1) representation-schema(1) }

Смысл данного обозначения установлен в ИСО/МЭК 8824-1 и описан в ИСО 10303-1.

## Приложение С
## (справочное)

## Машинно-интерпретируемые листинги

В данном приложении приведены ссылки на сайты, на которых находятся листинги наименований объектов на языке EXPRESS и соответствующих сокращенных наименований, установленных или имеющих ссылки в настоящем стандарте. Кроме того, на этих сайтах представлены листинги всех EXPRESS-схем, определенных в настоящем стандарте, без комментариев и другого поясняющего текста. Данные листинги доступны в машинно-интерпретируемой форме (см. таблицу С.1) и могут быть получены по следующим адресам URL:

сокращенные наименования: gost.e-ecolog.ru

EXPRESS: gost.e-ecolog.ru

Таблица С.1 — Листинги на языке EXPRESS

| Файл HTML | Файл ASCII |
|---|---|
| representation_schema.htm | representation_schema.exp |

Примечание — Информация, представленная в машинно-интерпретированном виде по указанным выше адресам URL, является справочной. Обязательным является текст настоящего стандарта.

## Приложение D
## (справочное)

## EXPRESS-G-диаграммы

Диаграммы в настоящем приложении соответствуют EXPRESS-схемам, содержащимся в настоящем стандарте. В диаграммах используется графическая нотация EXPRESS-G языка EXPRESS.

Описание EXPRESS-G установлено в ИСО 10303-11.

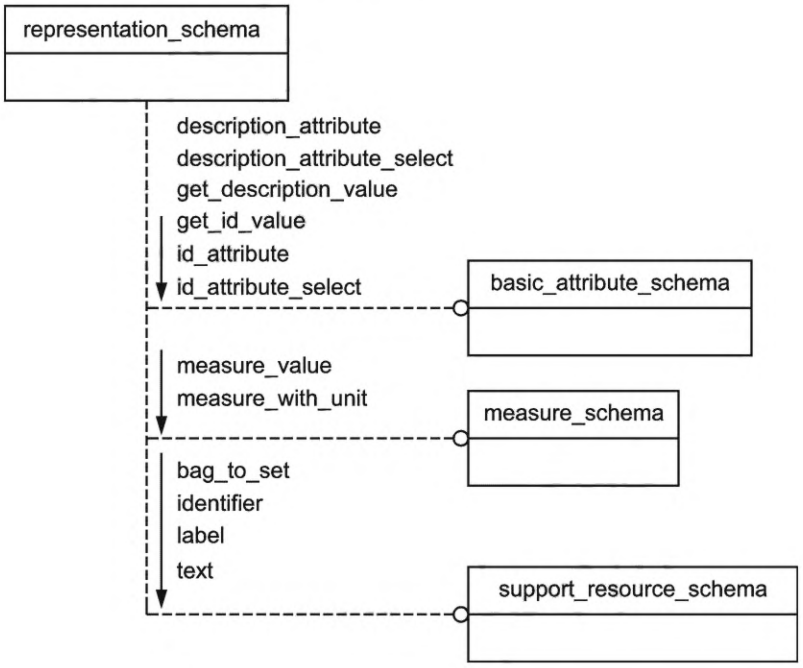


Рисунок D.1 — EXPRESS-G-диаграмма схемы уровня объекта. Диаграмма 1

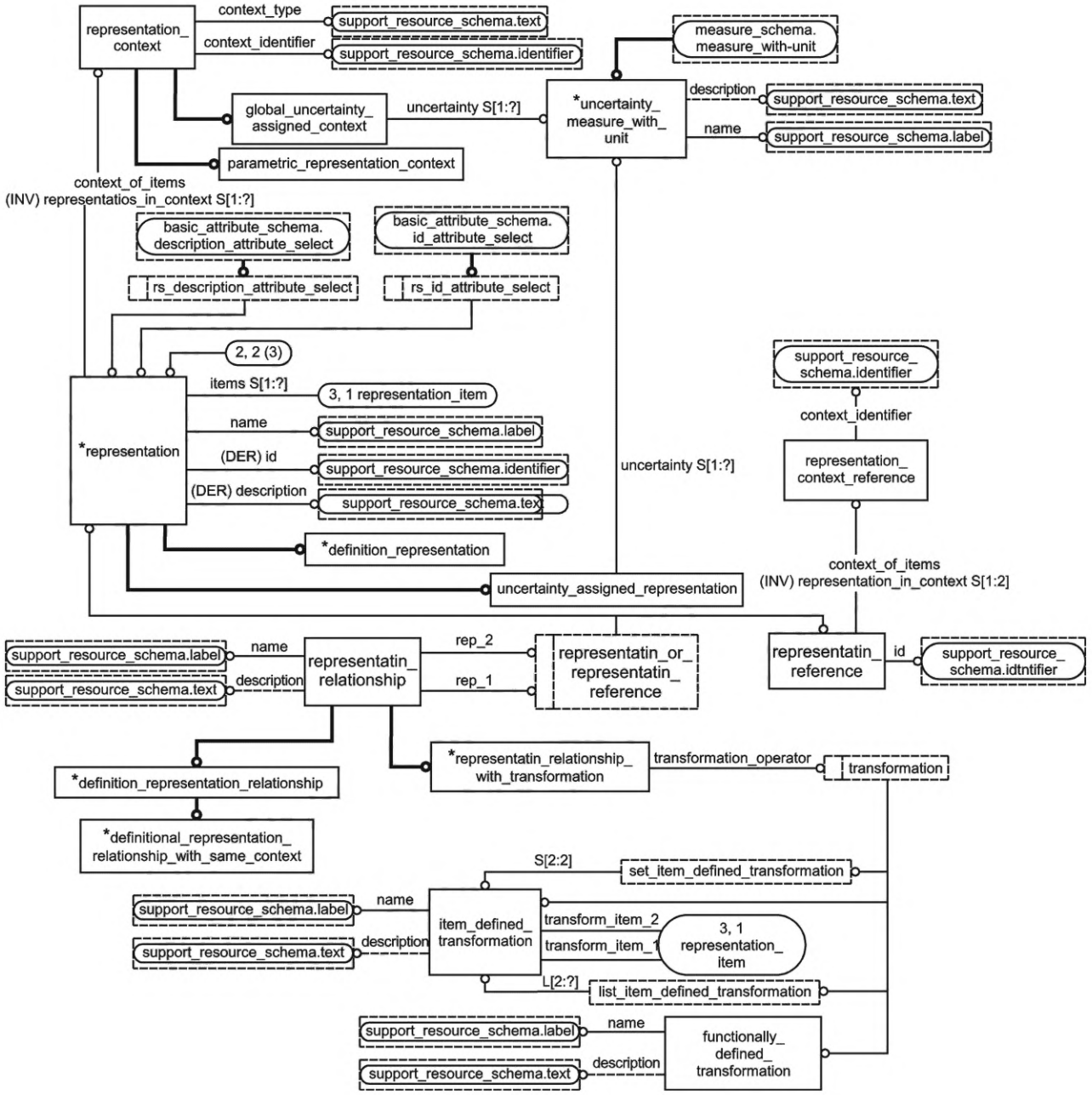


Рисунок D.2 — EXPRESS-G-диаграмма схемы уровня объекта. Диаграмма 2

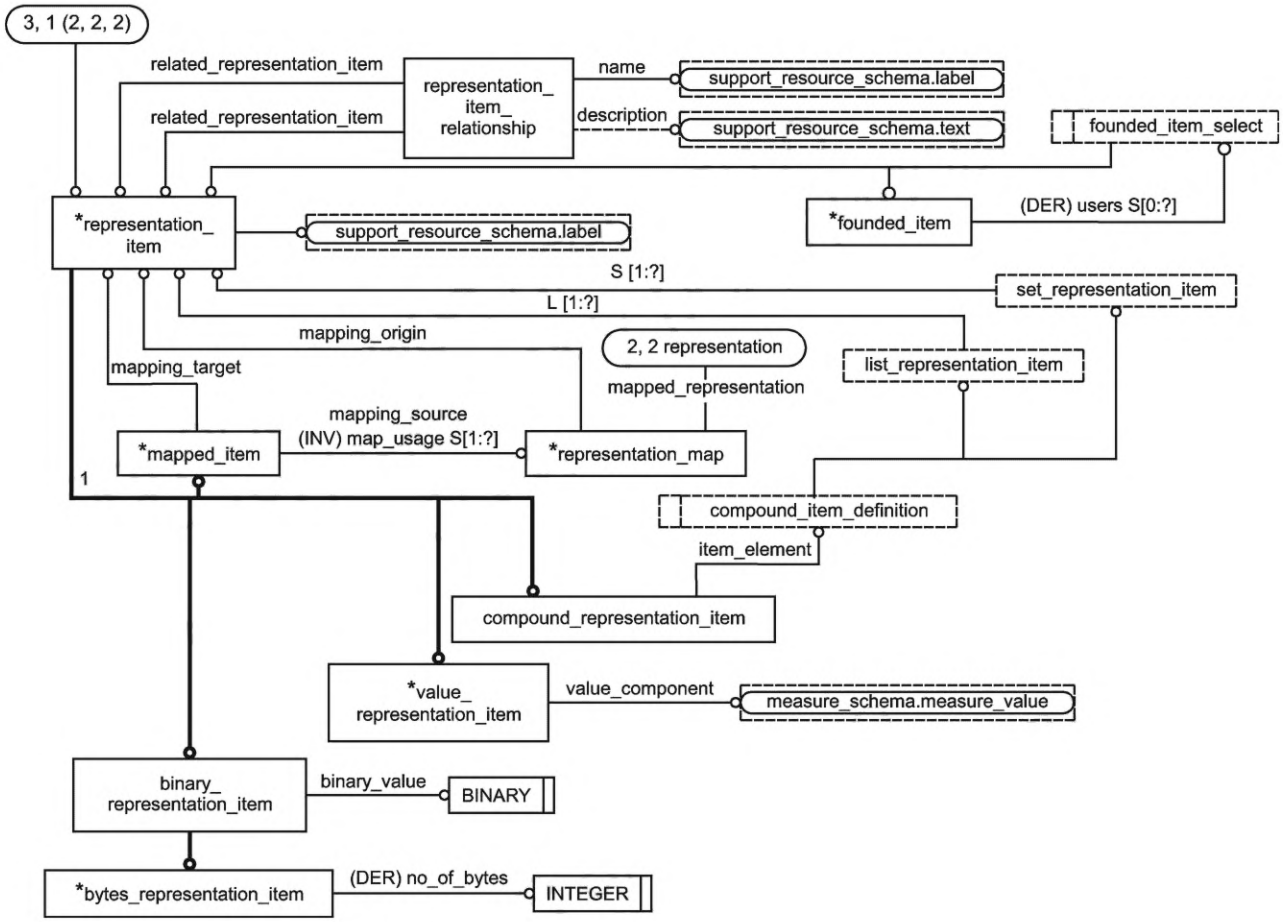


Рисунок D.3 — EXPRESS-G-диаграмма схемы уровня объекта. Диаграмма 3

## Приложение Е
## (справочное)

## История изменений

### Е.1 Общие положения

В данном приложении документированы технические изменения настоящего стандарта.

Если не установлено иное, все изменения совместимы с предшествующими изданиями. Изменения спецификаций на языке EXPRESS совместимы с предшествующими версиями, если:

- экземпляры, кодированные согласно ИСО 10303-21, и те, которые соответствуют прикладному протоколу серии ИСО 10303, основанному на предыдущем издании настоящего стандарта, также отражают изменения этого прикладного протокола, базирующиеся на настоящем стандарте;
- интерфейсы, соответствующие ИСО 10303-22 и прикладному протоколу серии ИСО 10303, основанному на предыдущем издании настоящего стандарта, также отражают изменения этого прикладного протокола, базирующиеся на настоящем стандарте;
- таблицы отображения прикладного протокола серии ИСО 10303, основанного на предыдущем издании настоящего стандарта, остаются достоверными для измененного прикладного протокола, основанного на настоящем стандарте.

### Е.2 Изменения, внесенные во второе издание

#### Е.2.1 Сводные данные об изменениях

Во второе издание настоящей части ИСО 10303 включены нижеперечисленные изменения первого издания.

#### Е.2.2 Изменения в схеме representation_schema

Добавлены следующие декларации на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- ENTITY representation;
- ENTITY uncertainty_measure_with_unit;
- FUNCTION acyclic_mapped_representation;
- FUNCTION item_in_context;
- FUNCTION using_representations.

Изменены следующие декларации на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- TYPE compound_item_definition;
- TYPE founded_item_select;
- TYPE list_representation_item;
- TYPE set_representation_item;
- ENTITY compound_representation_item;
- ENTITY founded_item;
- ENTITY representation_item_relationship;
- ENTITY uncertainty_assigned_representation;
- ENTITY value_representation_item;
- FUNCTION using_items;
- FUNCTION valid_measure_value.

### Е.3 Изменения, внесенные в третье издание

#### Е.3.1 Сводные данные об изменениях

В третье издание настоящей части ИСО 10303 включены нижеперечисленные изменения второго издания.

#### Е.3.2 Изменения в схеме representation_schema

Добавлены следующие декларации на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- ENTITY binary_representation_item;
- ENTITY bytes_representation_item;
- ENTITY definitional_representation_relationship;
- ENTITY definitional_representation_relationship_with_same_context;
- FUNCTION acyclic_representation_relationship.

Изменены следующие декларации на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- ENTITY founded_item;
- ENTITY mapped_item;
- ENTITY representation_item;
- FUNCTION acyclic_mapped_representation.

### E.4 Изменения, внесенные в четвертое издание

#### E.4.1 Сводные данные об изменениях

В четвертое издание настоящей части ИСО 10303 включены нижеперечисленные изменения третьего издания.

#### E.4.2 Изменения в схеме representation_schema

Добавлены следующие декларации на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- TYPE get_representation_for_items;
- TYPE list_item_defined_transformation;
- TYPE representation_or_representation_reference;
- TYPE rs_description_attribute_select;
- TYPE rs_id_attribute_select;
- TYPE set_item_defined_transformation;
- ENTITY representation_context_reference;
- ENTITY representation_reference.

Изменены следующие декларации на языке EXPRESS и спецификации импорта:

- REFERENCE_FROM basic_attribute_schema;
- TYPE transformation;
- ENTITY representation_map;
- ENTITY representation_relationship.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| ISO 10303-1 | IDT | ГОСТ Р ИСО 10303-1—2022 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы» |
| ISO 10303-11 | IDT | ГОСТ Р ИСО 10303-11—2009 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 11. Методы описания. Справочное руководство по языку EXPRESS» |
| ISO 10303-41 | IDT | ГОСТ Р ИСО 10303-41—2022 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 41. Интегрированный обобщенный ресурс. Основы описания и поддержки изделий» |

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

## Библиография


[1] ISO/IEC 8824-1 Information Technology — Abstract Syntax Notation One (ASN.1) — Part 1: Specification of basic notation

[2] ISO 10303-21 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 21: Implementation methods: Clear text encoding of the exchange structure

[3] ISO 10303-22 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 22: Implementation methods: Standard data access interface

[4] ISO 10303-42 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 42: Integrated generic resource: Geometric and topological representation

[5] ISO 10303-45 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 45: Integrated generic resource: Materials and other engineering properties

[6] ISO 10303-46 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 46: Integrated generic resource: Visual presentation

[7] ISO 10303-47 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 47: Integrated generic resource: Shape variation tolerances

[8] ISO 10303-101 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 101: Integrated application resource: Draughting

[9] ISO/TS 10303-1667 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 1667: Application module: Extended basic geometry

[10] GELLERT, W; GOTTWALD, S; et al., The VNR concise encyclopaedia of mathematics, 2nd Edition. New York: VEB Bibliographisches Institut Leipzig, 1989.

УДК 656.072:681.3:006.354 ОКС 25.040.40

Ключевые слова: прикладные автоматизированные системы, промышленные изделия, представление данных, обмен данными, элемент представления, контекст представления

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.11.2022. Подписано в печать 29.11.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,64.

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

gost.e-ecolog.ru