ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58539— 2019 (ИСО/МЭК 19763-1: 2015)

Информационные технологии

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТАМОДЕЛЕЙ

Часть 1

Основные положения

(ISO/IEC 19763-1:2015, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН ООО «НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс» (ООО «НИИ «Интерэкомс») совместно с АО «ВНИИС» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 100 «Стратегический и инновационный менеджмент»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 сентября 2019 г. № 719-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО/МЭК 19763-1:2015 «Информационные технологии. Концепция интероперабельности на основе метамоделей. Часть 1. Основные положения» (ISO/IEC 19763-1:2015 Information technology — Metamodel framework for interoperability (MFI) — Part 1: Framework», MOD).

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

5 Некоторые положения международного стандарта, указанного в пункте 4, могут являться объектом патентных прав. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК) не несут ответственности за идентификацию подобных патентных прав

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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, 2015 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2019

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
1.1 Основные требования 1
1.2 Исключения 1
2 Требования соответствия 1
3 Нормативные ссылки 2
4 Термины, определения и сокращения 2
4.1 Термины и определения 2
4.2 Сокращения 4
5 Назначение и цели технологии MFI 4
5.1 Назначение метамоделей MFI54 4
5.2 Повышение интероперабельности и возможности интеграции 5
5.2.1 Введение 5
5.2.2 Системная интероперабельность 6
5.2.3 Семантическая интероперабельность 7
5.3 Интероперабельность регистров 7
5.4 Обнаружение модели в сети 8
6 Занесение модели в регистр 9
6.1 Идея применения метамодели MFI 9
6.2 Процедура занесения модели в регистр 10
7 Архитектура MFI 12
7.1 Общая структура метамодели MFI 12
7.2 Типовые инструменты создания метамодели MFI 13
Приложение А (справочное) Структура комплекса стандартов MFI 15
Приложение В (справочное) Перспективы гармонизации стандартов MFI и стандартов MDR 17
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 18
Библиография 19

Введение

Благодаря стремительному распространению Интернета, широкому применению мобильных устройств связи, социальных сетей и «облачных» технологий, совместное использование информации, обеспечение надежных финансовых транзакций, как на национальном, так и на международном уровне значительно упростилось.

В частном секторе финансовые транзакции в системе электронного обмена данными (EDI, Electronic Data Interchange) используются долгое время. Компании переживают взрывной рост рабочих массивов данных (в виде структурированной, слабоструктурированной, неструктурированной информации). Компаниям крайне важно научиться использовать имеющиеся массивы данных для проведения маркетинговых исследований и получения новых знаний.

В государственном секторе правительства многих стран и руководители регионов переходят на работу по новым схемам, задействуют механизмы кооперации и сотрудничества между различными подразделениями и агентами, учитывают семантические особенности интероперабельности данных, преодолевают пограничные и прочие языковые отличия. Многие правительственные учреждения пытаются открыть доступ к своим массивам данных для всех граждан через Интернет (т. н. «открытые данные»). Технология «открытые данные» может оказаться драйвером для аналогичных технологий в частном секторе. Первейшая задача — упростить доступ к открытым данным, интегрировать их для последующего анализа, создать новую ценность за счет добавления информации и новых знаний.

Указанные современные тренды требуют разработки новых стандартов, задействующих технологии совместного использования информации, как в частном, так и государственном секторе.

Ключом к совместному использованию информации является обеспечение интероперабельности данных и создание регистра данных (взаимосвязанной системы регистров). Данная технология опробована в различных Интернет-сообществах. Она способствует распространению и совместному использованию метаинформации (метаданных, метамоделей). Рассматриваемый в настоящем стандарте подход обеспечения интероперабельности на основе метамоделей (MFI) содержит требования к указанным регистрам данных.

Технические требования к интероперабельности на основе метамоделей можно рассматривать как расширение технических требований регистра метаданных MDR (Meta Data Registry) в соответствии с ИСО/МЭК 11179-3. Технология MFI и технология MDR используют одни и те же механизмы занесения данных в регистр. В 2010 году инициирован специальный проект для изучения возможностей гармонизации серии стандартов MDR и серии стандартов MFI и сделан ключевой вывод о необходимости разработки общих инструментов, задействующих как технологию MDR, так и технологию MFI. Разработаны предложения по совместному использованию и интеграции указанных технологий, что повлияет на повышение эффективности совместного использования информации и применения единых моделей, а также повлияет на эффективность процедур оценки интероперабельности систем.

В настоящем стандарте также приводится общее описание технологии MFI, а также общая информация о стандартах комплекса ИСО/МЭК 19763.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Информационные технологии

КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТАМОДЕЛЕЙ

Часть 1

Основные положения

Information technology. Metamodel framework for interoperability (MFI). Part 1. Framework and classes

Дата введения — 2020—01—01

1 Область применения

1.1 Основные требования

В настоящем стандарте определены цели применения, основные понятия, общая архитектура и базовые требования к метамоделям MFI.

Технология MFI устанавливает набор нормативных метамоделей, обеспечивающих занесение различных типов моделей в регистр. Для представления метамодели используется унифицированный язык моделирования UML.

Настоящий стандарт является первым стандартом комплекса стандартов ИСО/МЭК 19763 и содержит краткое описание всех частей комплекса. Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763 состоит из следующих частей:

- базовая модель и инструменты отображения моделей (часть 10);
- метамодель регистрации онтологии (часть 3);
- метамодель регистрации модели процесса (часть 5);
- метамодель регистрации модели информационного сервиса (часть 7);
- метамодель регистрации модели роли и цели (часть 8);
- технический отчет о выборе (по запросу) модели на основе RGPS «роль-цель-процесс-сервис» (часть 9);
- метамодель регистрации информационной модели (часть 12);
- метамодель регистрации формы представления документа (часть 13);
- метамодель сводки регистра (часть 6).

Указанные части более детально рассматриваются в приложении А.

1.2 Исключения

Технология MFI не определяет физической структуры регистра, содержащего информацию о моделях. Метамодели MFI определяют стандартные представления для регистрации экземпляров моделей в регистре. При этом соответствующие документы экземпляров моделей могут храниться в репозитории моделей.

2 Требования соответствия

Настоящий стандарт не устанавливает каких-либо требований соответствия. Требования соответствия устанавливаются другими частями комплекса стандартов ИСО/МЭК 19763.

Издание официальное

3 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

ISO/IEC 11179-3:2013 *Information technology — Metadata registries (MDR) — Part 3: Registry metamodel and basic attributes* (*Информационная технология. Регистры метаданных (РМД). Часть 3. Метамодель регистра и основные атрибуты)*

4 Термины, определения и сокращения

4.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

4.1.1 **общие инструменты 11179-3** (11179-3 Common Facilities): Комбинация «Пакета регистрации», «Основного пакета», «Обозначения идентификации» и «Пакета определения», от которого зависит первый пакет.

4.1.2 **понятие** (concept): Единица знаний, создаваемая уникальной комбинацией характеристик.

Примечание — Понятия не обязательно связаны с конкретными языками. Понятия зависят от социального и культурного фона, что влияет на категоризацию понятия.

[ИСО 1087-1:2000, 3.2.1]

4.1.3 **облачные вычисления** (cloud computing): Парадигма для предоставления возможности сетевого доступа к масштабируемому и адаптивному пулу общих физических и виртуальных ресурсов совместного пользования с предоставлением и администрированием по требованию.

Примечание — Указанные ресурсы могут включать серверы, операционные системы, сети, программное обеспечение, приложения, ресурсы хранения информации.

[ИСО/МЭК 17788, 3.2.5]

4.1.4 **структура** (framework): Логическая структура классификации и организации сложной информации.

Примечание — В технологии MFI структура используется для представления архитектуры набора метамоделей, заносимых в регистр данных.

[ИСО/ТС 27790:2009, 3.27]

4.1.5 **информационная модель** (information model): Графическое и текстуальное представление сущностей и отношений между ними.

Примечание — Сюда также относятся понятия модель данных, концептуальная модель данных, логическая модель данных, модель сущность-связь (ER-модель), диаграмма классов, определение базы данных

4.1.6 **интероперабельность** (interoperability): Способность двух или более информационно-технологических систем обмениваться информацией и совместно использовать передаваемую информацию. При этом нет необходимости знать текущие рабочие характеристики задействованных функциональных устройств.

[ИСО/МЭК 2382-1]

4.1.7 **метаданные** (metadata): Данные, которые определяют и описывают другие данные.

[ИСО/МЭК 11179-3:2013, 3.2.18]

4.1.8 **элемент метаданных** (metadata item): Экземпляр объекта метаданных (4.1.9).

[ИСО/МЭК 11179-3:2013, 3.2.19]

4.1.9 **объект метаданных** (metadata object): Тип объекта, определенный метамоделью (4.1.11).

[ИСО/МЭК 11179-3:2013, 3.2.20]

4.1.10 **регистр метаданных** (metadata registry): Хранилище метаданных (4.1.7) или база данных, поддерживаемая регистром метаданных.

Примечание — Ассоциированное хранилище информации (база данных) называется регистром метаданных.

[ИСО/МЭК 11179-3:2013, 3.2.21]

4.1.11 **метамодель** (metamodel): Модель (4.1.12), описывающая совокупность моделей (4.1.12). Формируется с помощью специального языка, отражающего особенности рассматриваемых моделей (4.1.12).

[ИСО 14813-5:2010, B.1.84]

4.1.12 **модель** (model): Представление некоторых аспектов рассматриваемой предметной области с помощью нормативных инструментов моделирования (4.1.18) и конструктивных элементов моделей (4.1.13).

Примечание — Понятие модели может быть использовано для описания требований к информации, к процессам, информационным сервисам, ролям, целям и некоторым другим аспектам рассматриваемой предметной области.

4.1.13 **конструктивный элемент модели** (model construct): Единица описания при представлении модели (4.1.12).

Примечание — Это частное понятие элемента модели. Конструктивные элементы моделей могут включать описания метаданных, шаблоны кодов, шаблоны объектов. Они могут не включать утверждения Унифицированного языка моделирования UML.

4.1.14 **элемент модели** (model element): Элемент (компонент) модели (4.1.12).

Примечание — Примеры элементов модели: 1) представление типа сущности в информационной модели, 2) представление события в процессной модели, 3) представление технологии функционирования сервиса в сервисной модели, 4) представление агента в ролевой или целевой моделях.

4.1.15 **спецификация модели** (model information): Информация, описывающая характеристики модели (4.1.12), заносимой в регистр.

Примечание — В технологии MFI спецификация модели заносится в регистр с помощью экземпляров регистрируемых элементов Registered_Item в соответствии с ИСО/МЭК 11179-3.

4.1.16 **регистр модели** (model registry): Регистр (4.1.24) для регистрации моделей (4.1.12).

4.1.17 **репозиторий модели** (model repository): Репозиторий (4.1.25) для хранения моделей (4.1.12).

4.1.18 **инструмент моделирования** (modelling facility): Совокупность правил и требований моделирования.

Примечание 1 — Унифицированный язык моделирования UML — типовой инструмент моделирования.

Примечание 2 — Инструмент моделирования можно рассматривать как язык моделирования.

4.1.19 **язык моделирования** (modelling language): Язык или нотация, используемые для моделирования аспектов рассматриваемой предметной области.

Примечание 1 — UML — типовой пример языка моделирования.

Примечание 2 — Язык моделирования можно рассматривать как инструмент моделирования.

4.1.20 **онтология** (ontology): Спецификация конкретных (абстрактных) сущностей и отношений между ними в рассматриваемой предметной области знаний.

Примечание — Данная спецификация должна быть доступна в электронном виде.

[ИСО/МЭК 19763-3:2010]

4.1.21 **процесс** (process): Набор взаимосвязанных структурированных действий (заданий) для достижения поставленной цели.

4.1.22 **модель процесса; процессная модель** (process model): Представление процесса (4.1.21) с помощью языка моделирования (4.1.19).

4.1.23 **регистрация** (registration): <общее понятие> Включение элемента данных в **регистр** (4.1.24).

<регистр метаданных> включение **элемента метаданных** (4.1.8) в **регистр метаданных** (4.1.10).

[ИСО/МЭК 11179-3:2013, 3.3.120]

Примечание 1 — В соответствии с ИСО/МЭК 19763, элемент метаданных — это модель (элемент модели). Соответственно, регистр метаданных — это регистр модели.

Примечание 2 — Для регистрации необходим минимальный набор данных административного характера, касающихся рассматриваемого элемента метаданных (модели).

4.1.24 **регистр данных** (registry): Информационная система, применяемая для регистрации (4.1.23).

[ИСО/МЭК 11179-3:2013, 3.2.113]

Примечание — В соответствии с ИСО/МЭК 19763, регистр данных — это регистр модели, т. к. регистрируемые элементы метаданных — это регистрируемые модели. Регистр модели использует инструменты регистра метаданных в соответствии с ИСО/МЭК 11179-3.

4.1.25 **репозиторий** (repository): Место (приемник) хранения сущностей.

Примечание — В технологиях MFI и MDR репозиторий представляется как база данных, содержащая текущие экземпляры рассматриваемой метамодели (набора метаданных).

4.1.26 **информационный сервис** (service): Вид сетевого приложения, включающего один или несколько вычислительных модулей с интерфейсом доступа.

4.2 Сокращения

BPEL — Язык выполнения бизнес-процессов (Business Process Execution Language);

BPMN — Нотация моделирования бизнес-процессов (Business Process Model and Notation);

IDEF1X — Методология семантического моделирования данных на основе IDEF1 (Integration DEFinition for Information Modeling);

IEC — Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission);

ISO — Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization);

LOD — Связанные открытые данные (Linked Open Data);

MDR — Регистр Метаданных (Meta Data Registry);

Метамодель MDR — ИСО/МЭК 11179-3, Информационная технология. Регистры метаданных (РМД). Часть 3. Метамодель регистра и основные атрибуты (MDR Metamodel);

Регистрация MDR — ИСО/МЭК 11179-6, Информационные технологии. Регистры метаданных (MDR). Раздел 6. Занесение данных в регистр (MDR Registration);

MFI — Концепция интероперабельности на основе метамоделей (Metamodel framework for interoperability);

MFI базовая модель и инструменты основного отображения — ИСО/МЭК 19763-10, Информационные технологии. Концепция интероперабельности на основе метамоделей. Раздел 10. Базовая модель и основное отображение (MFI Core and mapping);

OMG — Группа управления объектами (Object Management Group);

RGPS — Роль, цель, процесс, сервис (Role, Goal, Process and Service);

ROR — Регистр регистров (Registry of Registries);

RS — Сводка регистра (Registry Summary);

UML — Унифицированный язык моделирования (Unified Modeling Language);

UN — Организация объединенных наций (ООН) (United Nations);

W3C — Консорциум всемирной паутины (World Wide Web Consortium);

XML — Расширяемый язык разметки (eXtensible Markup Language).

5 Назначение и цели технологии MFI

5.1 Назначение метамоделей MFI

Метамодель MFI является набором спецификаций, обеспечивающих занесение моделей в регистр и интероперабельность систем и ответственных лиц. Интероперабельность интерпретируется в самом широком смысле, например, в качестве возможности осуществлять взаимодействие, запускать программы, передавать данные между функциональными устройствами и т. п. При этом никаких требований к специальным характеристикам рассматриваемых функциональных устройств не предъявляется (см. ИСО/МЭК 2382-1:1993). Модели, заносимые в регистр, могут быть онтологиями, информационными моделями, моделями процессов, моделями информационных сервисов, моделями ролей, моделями целей и прочими моделями, определенными метамоделями MFI.

Указанные модели широко используются компьютерными информационно-технологическими сообществами. Эти модели устанавливают технические требования к системам и спецификациям. Модели описываются нотациями и специальными языками. Рассматриваемая информационная модель может быть описана любой доступной нотацией, задающей соотношения между сущностями. Выбор нотаций очень широк: 1) простейшие нотации, задающие соотношения между сущностями по Питеру Чену, 2) сложные нотации типа Express-G (UML диаграммы классов), 3) самые сложные нотации-

утверждения типа SQL CREATE TABLE «на специальном языке структурированных запросов». Аналогично, модели процессов могут быть представлены: 1) BPMN моделями (с помощью специальных нотаций моделирования бизнес процессов), 2) UML диаграммами действий (на языке UML), 3) набором утверждений BPEL (на языке выполнения бизнес-процессов).

Совместное использование указанных моделей возможно, если обеспечена их интероперабельность. Если две системы обмениваются информацией, то важен не только формат представления информации. Особую важность приобретает однозначность семантики данных и процессов, задействованных рассматриваемой системой. Если информационно-совместимые системы задействуют сервисы общего пользования, то важно обеспечить однозначность процессов, задействуемых данными сервисами, с учетом целей и ролей привлекаемых ответственных лиц и организаций, ассоциированных с данными сервисами и процессами.

Важнейшая цель технологии MFI — обеспечение совместного использования моделей. Каждая часть (раздел) метамодели MFI содержит спецификации (в форме метамодели) для занесения соответствующей модели в регистр. Регистрируемая спецификация содержит информацию о модели, сущностях, описание процессов и т. п. Как только модель регистрируется, становится возможным взаимное отображение моделей и их частей. Данные отображения также заносятся в регистр. Если модель находится в регистре, то ее легко отыскать и идентифицировать.

Метамодель MFI является информационной. Она содержит концептуальное видение информации, заносимой в регистр. Каждая рассматриваемая метамодель описывается диаграммой классов UML.

Простого занесения модели в регистр недостаточно. Регистр данных должен легко отыскиваться и легко открываться. Указанное требование — важный элемент технологии MFI.

5.2 Повышение интероперабельности и возможности интеграции

5.2.1 Введение

Для интеграции данных и информационных сервисов важно обеспечить совместное использование вышеуказанной информации высокого уровня. Это зависит от предоставленных возможностей поиска модели в сети. Используют два типа интероперабельности (см. рисунок 1):

- Системная интероперабельность;
- Семантическая интероперабельность.

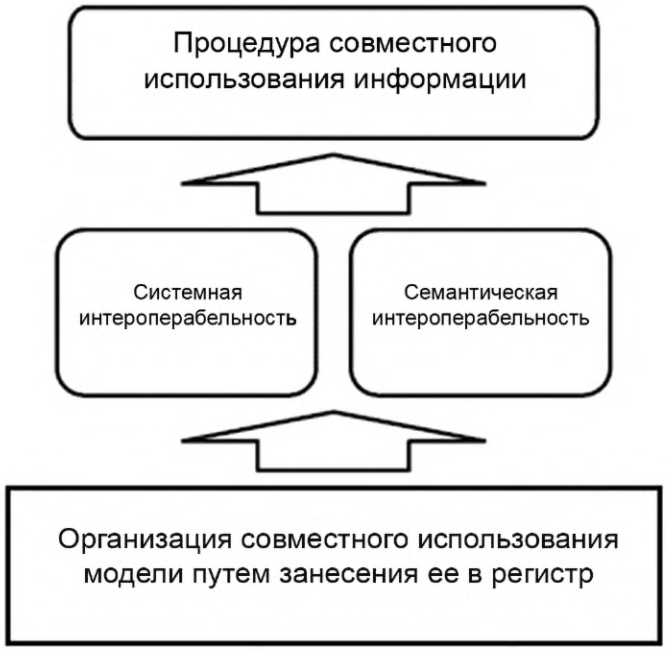


Рисунок 1 — Два типа интероперабельности

5.2.2 Системная интероперабельность

Обеспечение интероперабельности в гетерогенных (неоднородных) сетевых системах требует стандартизации протоколов связи. Это позволяет значительно снизить уровень физического соединения. Обеспечение интероперабельности требует также стандартизации: 1) форматов сообщений, 2) формы синтаксического представления обмениваемых данных. Типовое синтаксическое представление данных — это метаданные.

Подавляющее большинство организаций-разработчиков стандартов, например, ИСО, МЭК, UN, OMG W3C и т. п. имеют свои стандарты представления метаданных в электронной форме, стандарты занесения данных в регистр. Примеры можно найти в бизнесе, связанном с предоставлением электронных сервисов. Это медицинское обслуживание, электроника, создание электронных документов, электронных библиотек и т. п. Однако большая часть указанных стандартов на метаданные промышленного характера и на процедуры их регистрации остаются несовместимыми.

Лавинообразный рост числа стандартов затрудняет совместное использование межотраслевой информации из разных областей знаний, требует задействования специальных процедур отображения и инструментов трансляции файлов. Ситуация усугубляется, если метаданные занесены в разные регистры. По данной причине становится практически невозможным создание глобальных динамических информационных сетей, проникающих в различные отрасли промышленности в разных странах.

Рассмотрим пример производства электронного оборудования. Производитель имеет специальную базу данных своих изделий, необходимую для их разработки, производства и продажи. С другой стороны, продавец также имеет свою собственную базу данных продуктов, необходимую для маркетинга, планирования и учета продаж. Как правило, эти две базы данных разрабатываются раздельно по различным стандартам (на представление метаданных) в соответствии с требованиями промышленного консорциума и конкретных организаций-разработчиков стандартов. В данной ситуации практически невозможно добиться требуемого уровня интероперабельности баз данных Производителя и Продавца (см. рисунок 2).

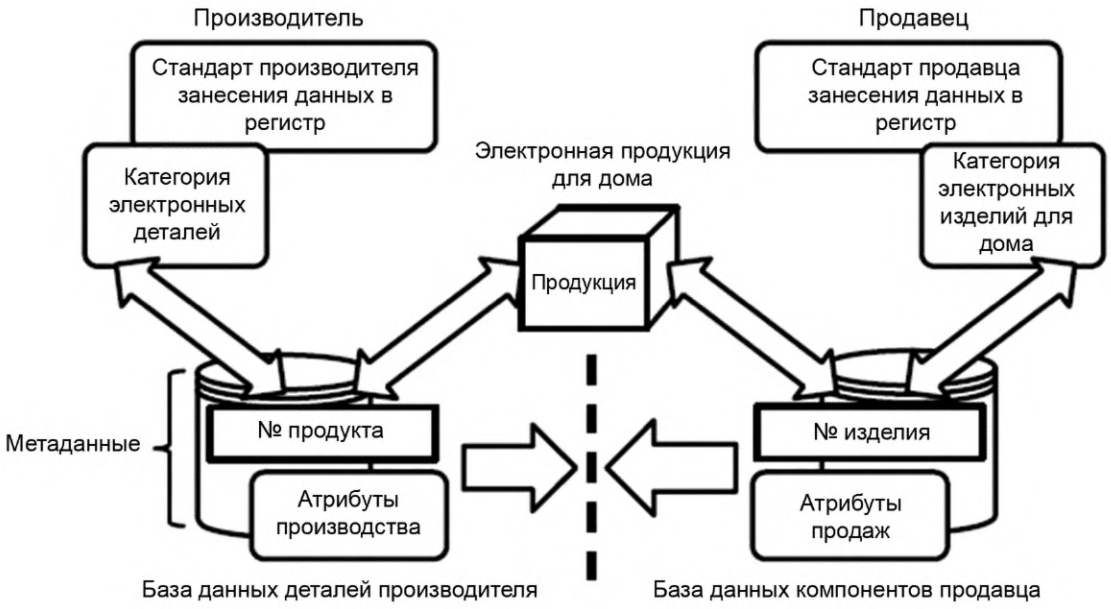


Рисунок 2 — Актуальные проблемы обеспечения межотраслевой интероперабельности

Для решения указанной проблемы необходимо наличие специальной процедуры отображения (мэппинга) структур указанных баз данных двух различных систем. Для разработки процедуры отображения необходимо глубокое понимание принципа работы информационных моделей, моделей протекающих процессов обмена информацией и разработка критериев их сравнения. Полученные процедуры отображения должны заноситься в регистр.

При разработке программного обеспечения информационные модели используются для сбора информации и документирования требований к информации. Требования к информации определяют структуру базы данных. Каждая рассматриваемая информационная модель описывается конкретной доступной нотацией (например, диаграммой классов UML, моделью IDEF1X). Разработкой программ занимаются многие инженеры, поэтому совместное использование различных моделей является общей практикой. Если инженеры живут в разных странах и говорят на разных языках, то совместное использование моделей поддерживается специальными информационными платформами и инфраструктурами.

Для обеспечения возможности занесения модели в регистр моделей технология MFI предлагает специальную платформу инфраструктуры совместного использования моделей. Совместное использование модели становится возможным, если модель занесена в регистр. Это упрощает поиск нужной модели и доступ к ней (см. рисунок 3).

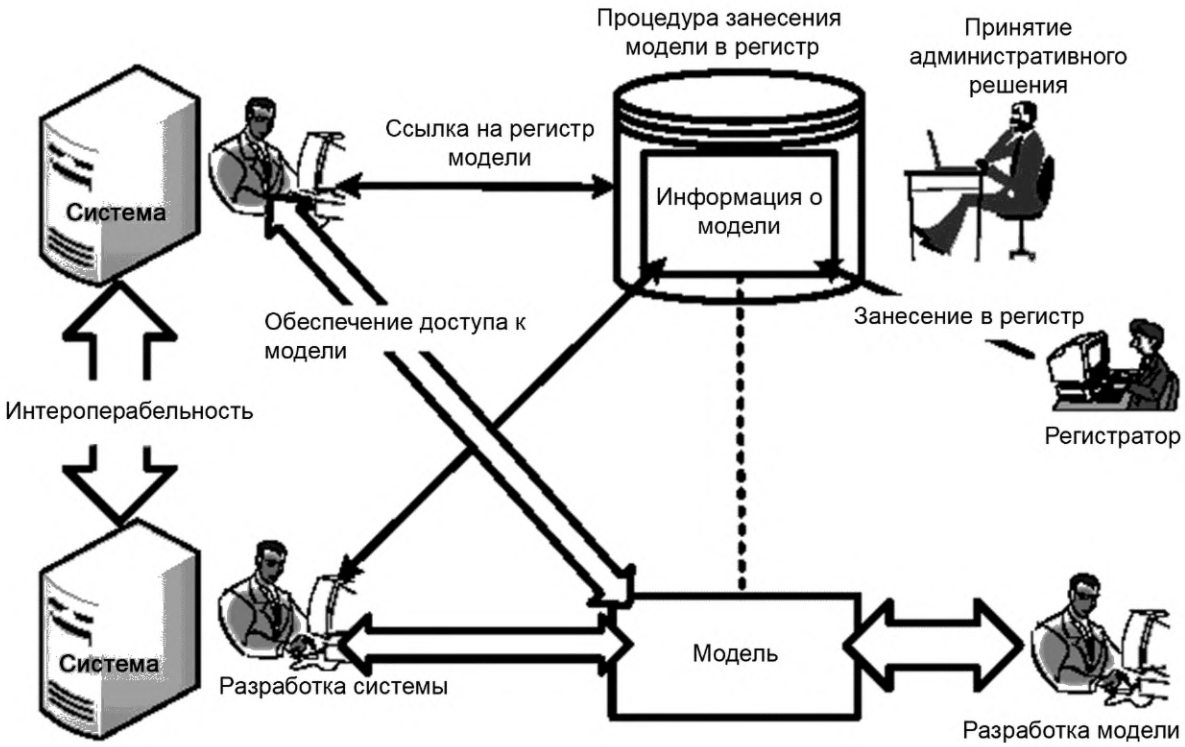


Рисунок 3 — Совместное использование модели возможно, если модель занесена в регистр

5.2.3 Семантическая интероперабельность

В настоящее время существует множество электронных словарей, в том числе сетевых. Большинство словарей — специализированные. Они предоставляют терминологию конкретной узкой области знаний (например, здравоохранение).

Проблема решается путем регистрации онтологий. Каждая онтология — это набор взаимосвязанных определений и понятий специальной области знаний. Технология MFI обеспечивает возможность создания аннотаций (формализует понимание сущности) каждого конструктивного элемента модели. Совместное использование данных (информационной модели) основывается на таком формализованном семантическом понимании сущности данных (модели).

Помимо формализации понимания сущности рассматриваемой информации указанные инструменты MFI устанавливают правила отображения конструктивных элементов модели друг на друга.

5.3 Интероперабельность регистров

Важная цель технологии MFI — обеспечение интероперабельности регистров. Существует большое количество регистров метаданных и регистров моделей. Каждый их них специально разработан для конкретных отраслей промышленности, стран и регионов. Большинство регистров разработаны по специальным стандартам для электронного бизнеса, здравоохранения, библиотечного дела и т. п. Как правило, специализированные стандарты несовместимы между собой. Поэтому компании и пользователи, работающие в одной отрасли, не могут получить доступ к регистрам другой отрасли.

Чтобы задействовать инструменты обеспечения интероперабельности систем, необходимо совместное использование информации, занесенной в различные отраслевые регистры. Технология MFI (с помощью метамоделей) задействует набор XML инструментов, называемых «сводкой регистра» (RS). Сводка регистра включает название регистра, описание его содержания, требования к доступу в регистр. Важно, чтобы каждый регистр имел свою собственную сводку.

Рисунок 4 иллюстрирует применение сводки регистра RS. Сводка должна быть общедоступной для каждого регистра в каждой области применения. Тогда пользователи различных областей (например, производство, торговля и т. п.) могут создавать «регистры регистров» (ROR), включающие сводки различных регистров, представляющих интерес.

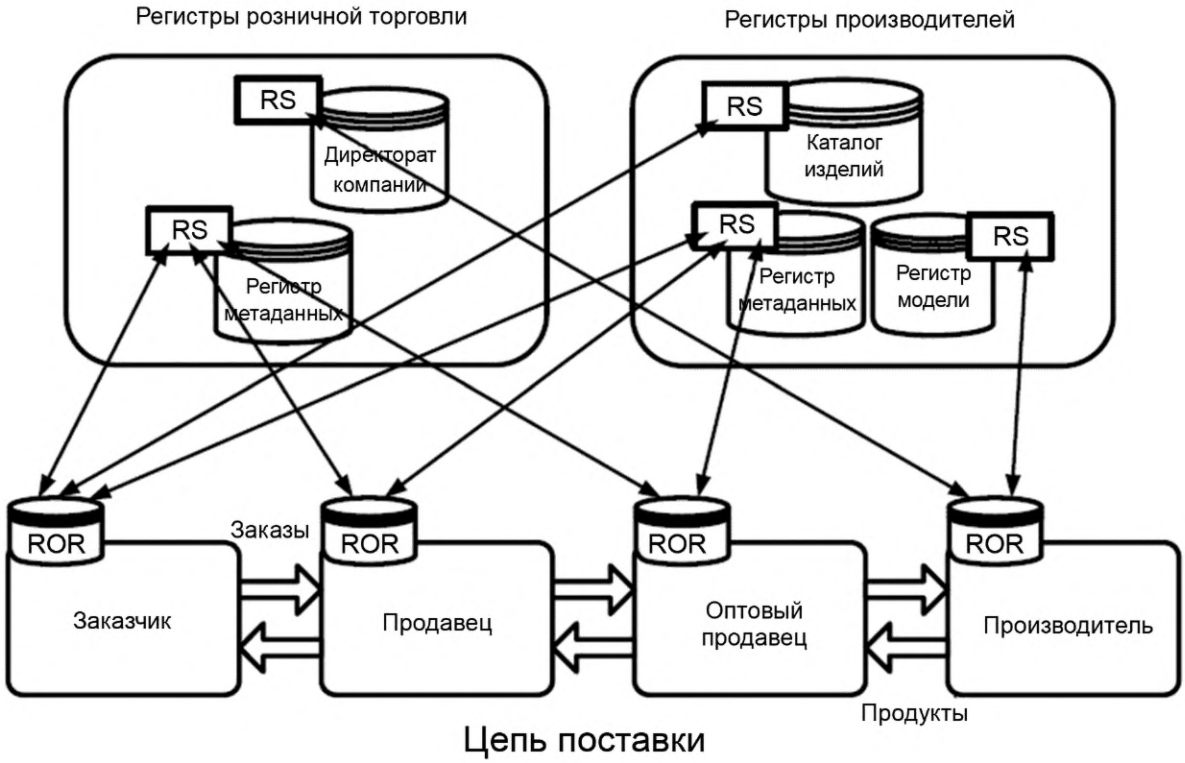


Рисунок 4 — Интероперабельность регистров, обеспечиваемая RS и ROR

5.4 Обнаружение модели в сети

Необходимо правильно, быстро и эффективно обнаруживать информационные объекты в сетях, а также обеспечивать их интеграцию. Проблема обострилась в особенности из-за применения облачных вычислений и работы со связанными открытыми данными (LOD). Объем информации стремительно растет, отыскание необходимых информационных сервисов в сети затрудняется.

Для решения поставленной задачи технология MFI использует инструмент «роль-цель-процесс-сервис» (RGPS). Для этого создаются: 1) метамодель регистрации модели процесса, 2) метамодель регистрации модели информационного сервиса, 3) метамодель регистрации модели роли, 4) метамодель регистрации модели цели. Особенности использования данного инструмента и порядок занесения в

регистр указанных моделей отражаются в техническом отчете, поясняющем (по запросу) порядок выбора моделей с помощью инструмента RGPS (см. рисунок 5).

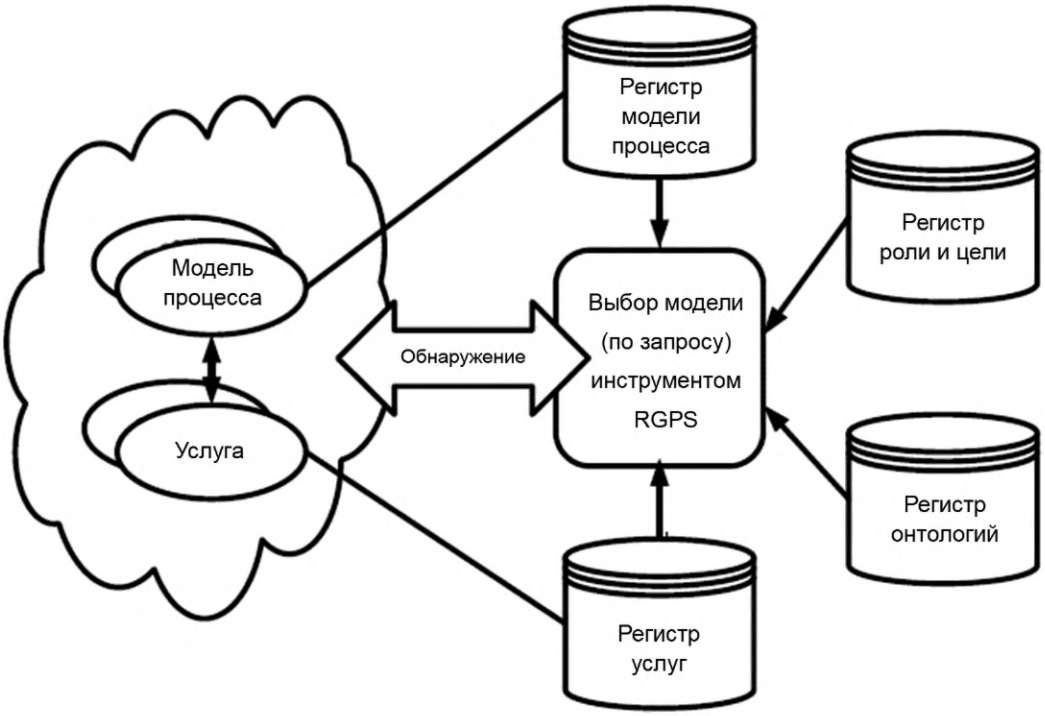


Рисунок 5 — Отыскание информационных сервисов и процессов инструментом RGPS

6 Занесение модели в регистр

6.1 Идея применения метамодели MFI

Метамоделью является модель, определяющая принцип действия совокупности рассматриваемых моделей путем определения специального языка, описывающего модели. Метамодели MFI, рассмотренные в различных частях комплекса стандартов ИСО/МЭК 19763-1, задают совокупность понятий моделей, а также обеспечивают интероперабельность, и должны быть занесены в регистр.

Метамодели MFI представляются UML диаграммами классов. Это означает, что все метамодели MFI представляются метамоделями UML.

Унифицированный язык моделирования UML — это не единственный набор нотаций, используемый для построения моделей предметной области. Часто используются и другие языки моделирования (например, язык информационного моделирования IDEF1X, язык моделирования бизнес-процессов BPMN и т. п.) Метамодели MFI, с одной стороны, могут быть представлены на разных языках моделирования, а с другой, могут адаптировать общие требования к построению конкретной модели в предметной области (например, онтология, информационное моделирование, модель процесса и т. п.).

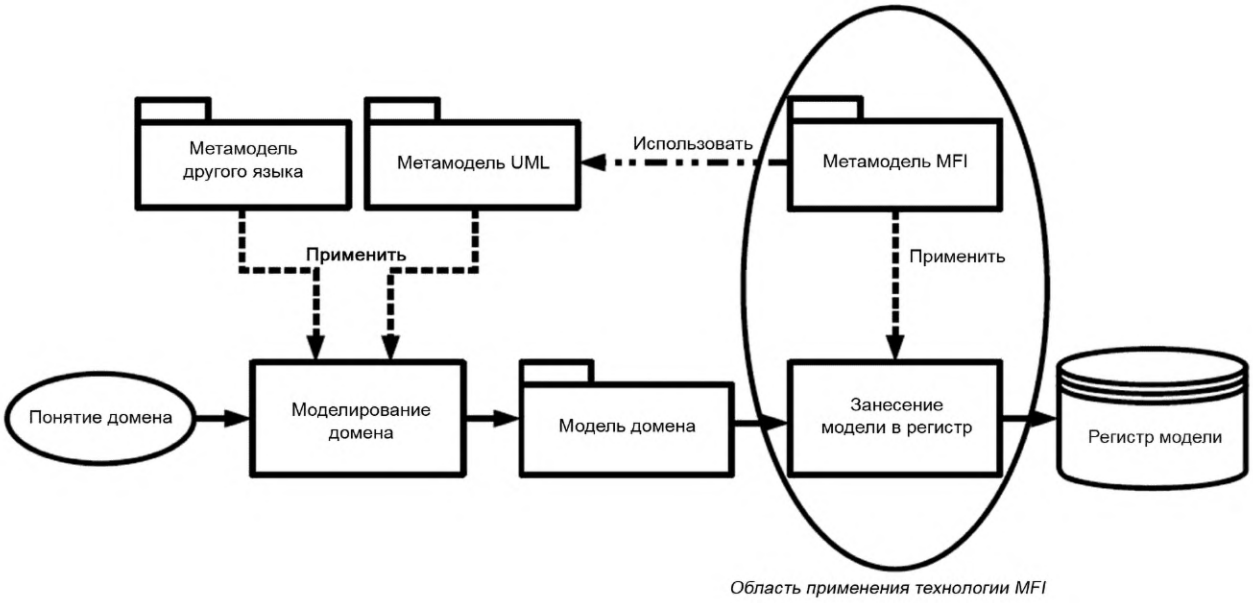


Рисунок 6 — Метамодели MFI и метамодели UML

6.2 Процедура занесения модели в регистр

Метамодель MFI — это набор метамоделей, определяющих структуру регистра и используемых для регистрации различных типов моделей. Использование метамоделей MFI упрощает процедуру занесения модели в регистр, обеспечивает непротиворечивость регистрируемой информации.

Рисунок 7 иллюстрирует процедуру занесения модели в регистр. Метамодель MFI обеспечивает полное представление спецификации модели, заносимой в регистр регистратором.

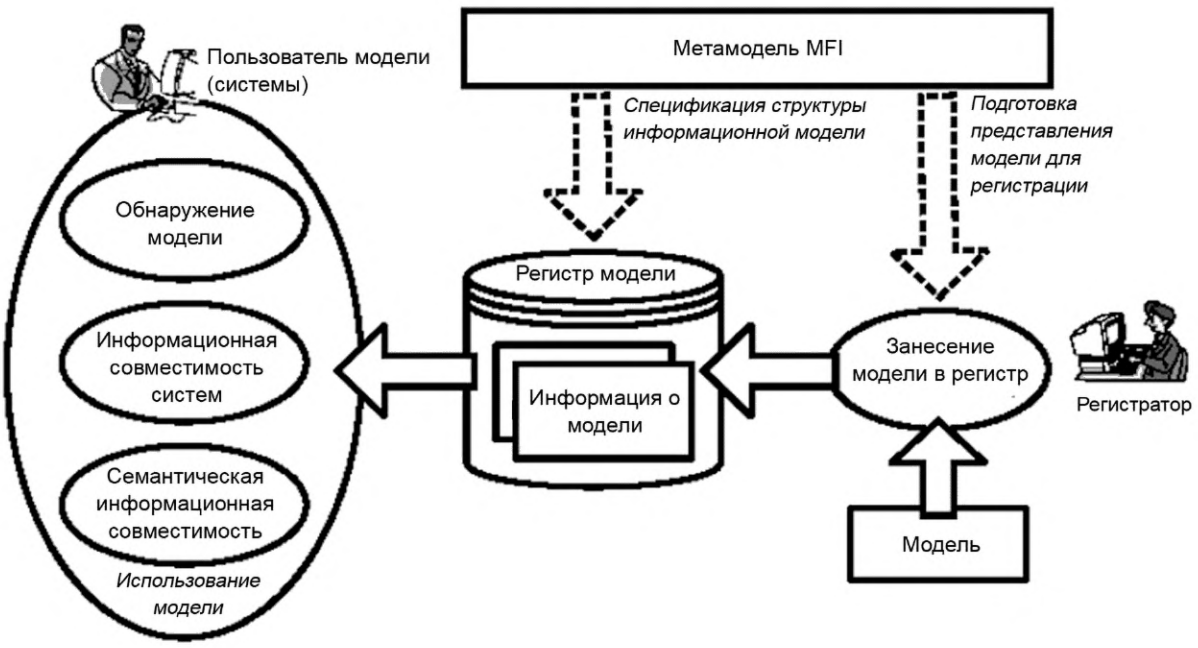


Рисунок 7 — Процедура занесения метамодели MFI в регистр

Одной из основных метамоделей MFI является базовая модель. Она определяет требования ко всем элементам прочих моделей. Конструктивные элементы других метамоделей, определенных

ИСО/МЭК 19763-1, являются специализациями элементов, определенных в базовой модели. Метамодели содержат детальное описание блоков данных, заносимых в регистр в качестве:

- онтологий;
- информационных моделей;
- моделей процессов;
- моделей информационных сервисов;
- моделей роли и цели;
- форм и представлений.

Метамодели MFI не устанавливают порядок использования регистра. Метамодели устанавливают требования к информации, заносимой в регистр. Регистр не хранит текущую реализацию модели в своей базе данных. Регистр хранит только спецификацию (краткое описание) модели.

Содержание спецификации модели, сохраняемой в базе данных регистра, состоит из:

- описания среды существования модели и собственника модели, даты регистрации модели;
- перечня элементов модели;
- перечня соотношений между указанными элементами модели.

Технология MFI предполагает, что рассматриваемая модель находится в общем пользовании и хранится вне рассматриваемой метамодели MFI. Модель может храниться как в электронной форме в репозитории моделей, так и в «бумажной» форме в виде документа.

Регистр MFI использует инструменты регистрации, определенные метамоделью регистра метаданных MDR. Информация, необходимая для регистрации модели:

- административные требования к регистрации, реквизиты регистратора;
- дата регистрации;
- статус представляемых данных;
- права собственности на модель;
- контекст модели;
- перечень элементов модели.

В терминах метамодели регистра метаданных MDR зарегистрированная модель является элементом регистра (см. рисунок 8).

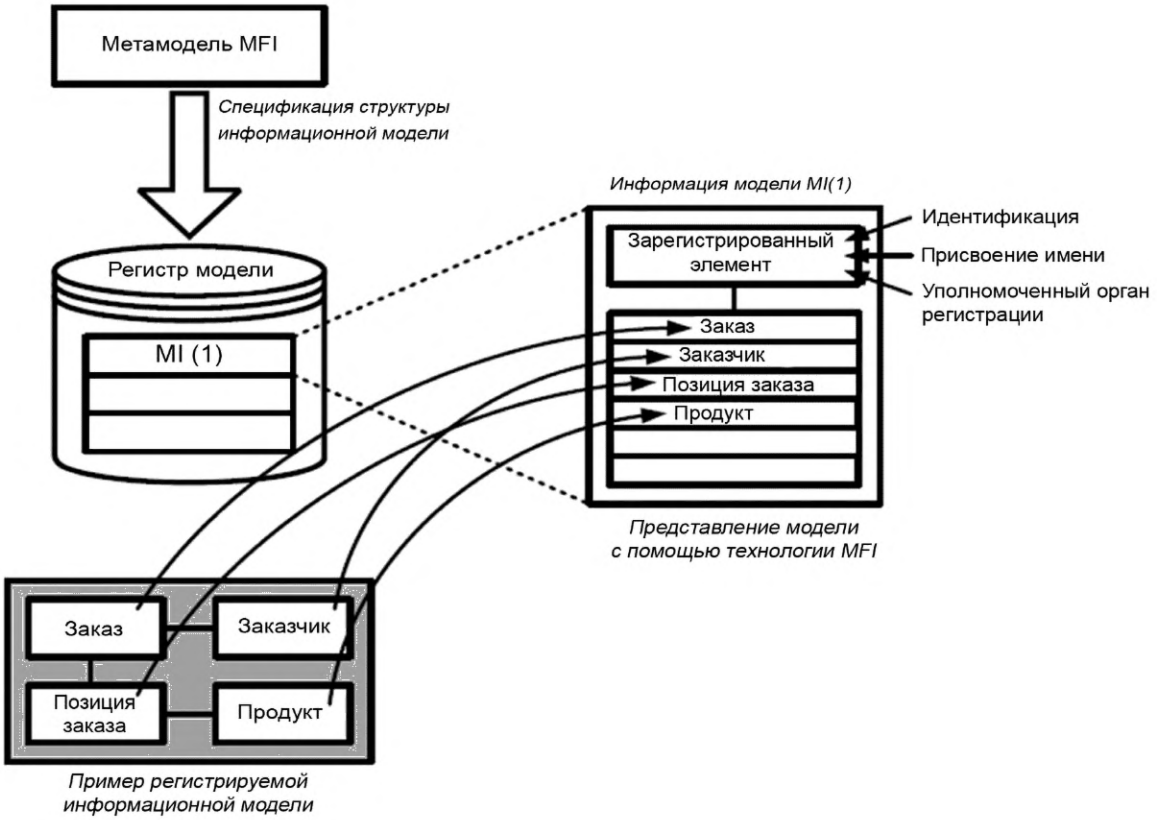


Рисунок 8 — Соотношение между моделью и ассоциированной информацией

7 Архитектура MFI

7.1 Общая структура метамодели MFI

Настоящий раздел устанавливает требования к архитектуре MFI. При последующих расширениях архитектуры в других частях комплекса стандартов ИСО/МЭК 19763 установленные в них требования должны соответствовать требованиям, установленным в настоящем стандарте. Каждая метамодель должна обеспечивать регистрацию модели рассматриваемого типа. Раздел 10 определяет следующие специальные инструменты:

1) инструменты базовой модели,
2) инструменты основного отображения.

Для достижения цели, поставленной в разделе 5, необходима прямая гармонизация семейства стандартов MFI и семейства стандартов MDR. Дело в том, что метаданные определяются спецификацией модели, заносимой в регистр MFI. Технология MFI задействует процедуру регистрации, определенную регистром метаданных MDR.

Метамодель MFI можно рассматривать как расширение MDR. На рисунке 9 приведена общая структура стандартов MFI, включая их соотношение со стандартами MDR и языком моделирования UML.

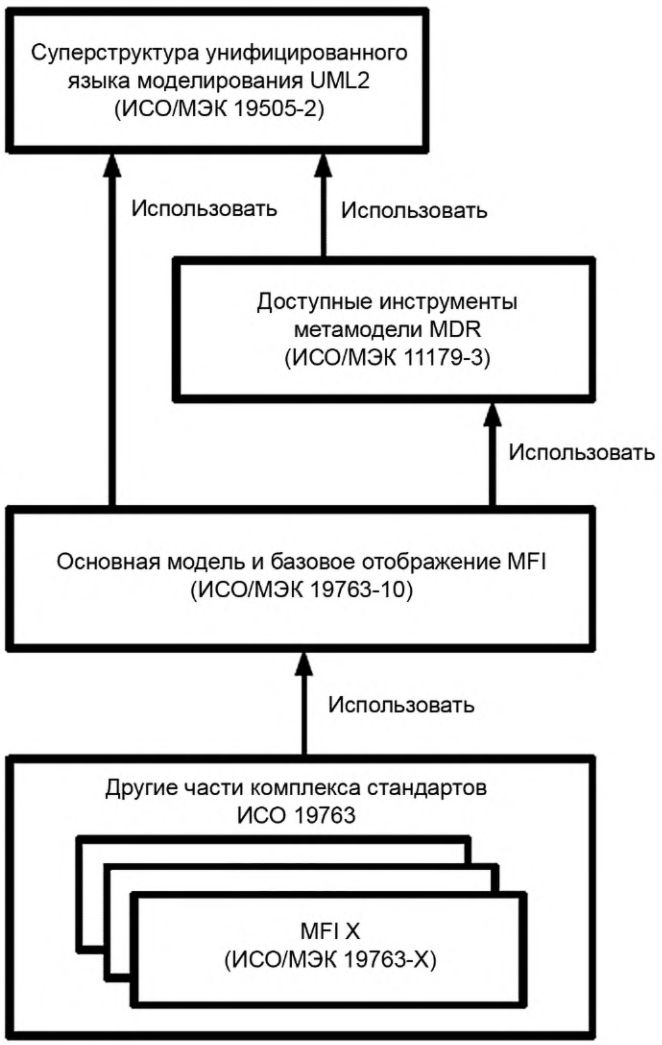


Рисунок 9 — Общая структура стандартов MFI и их соотношение со стандартами MDR и языком моделирования UML

7.2 Типовые инструменты создания метамодели MFI

В целях обеспечения непротиворечивости стандартов в рамках комплекса стандартов ИСО/МЭК 19763, ИСО/МЭК 19763-10 устанавливает типовые инструменты моделирования в дополнение к инструментам отображения моделей.

Понятие базовой модели приводится на рисунке 10. Центральными для базовой модели являются следующие метакласса:

- язык моделирования (Modelling_Language);
- модель (Model);
- элемент модели (Model_Element).

Использование специального языка моделирования — необходимое условие регистрации модели (занесения модели в регистр).

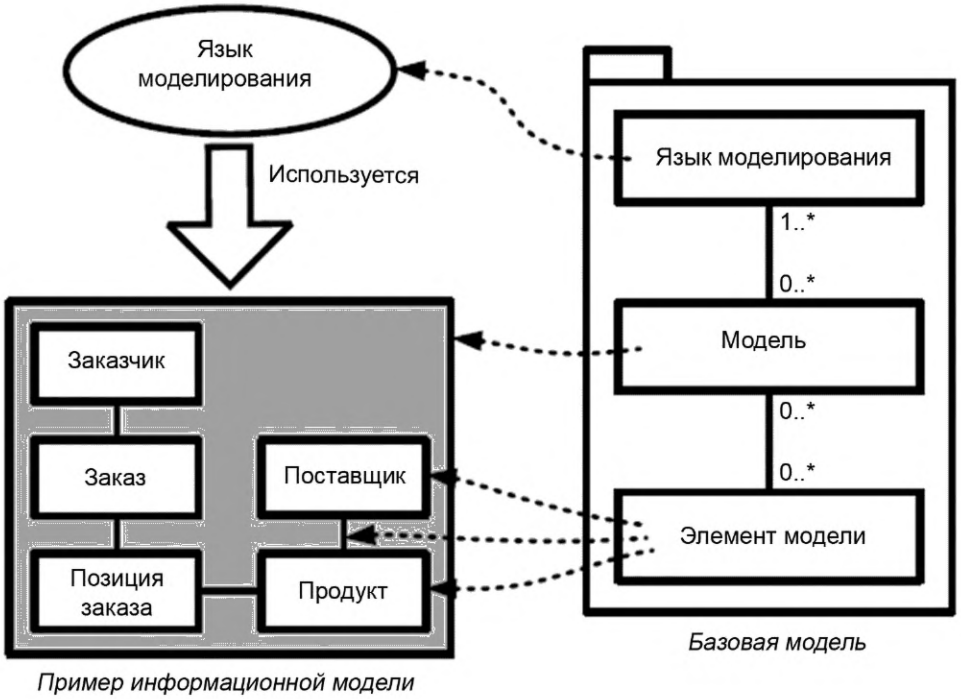


Рисунок 10 — Понятие базовой модели

Метаклассы метамоделей рассмотрены в других частях комплекса стандартов ИСО/МЭК 19763. Все метаклассы являются специализациями метакласса базовой модели (см. рисунок 11). Структура вновь разрабатываемых стандартов должна соответствовать структуре, установленной в настоящем стандарте. Отклонения от установленной архитектуры не допускаются.

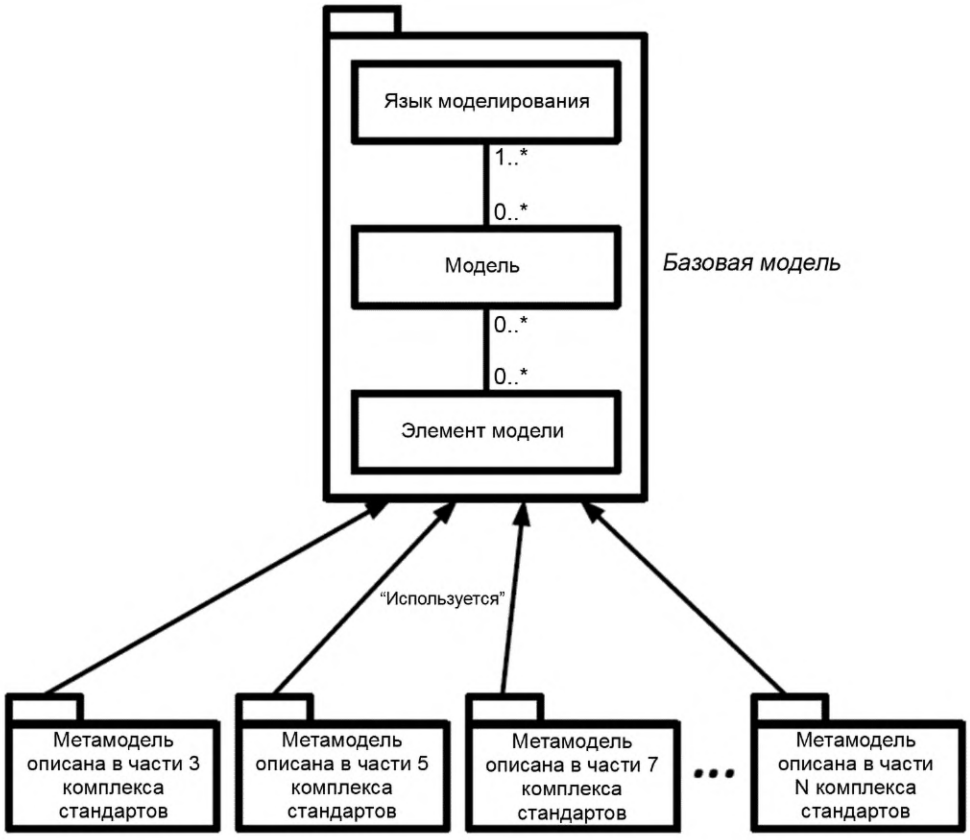
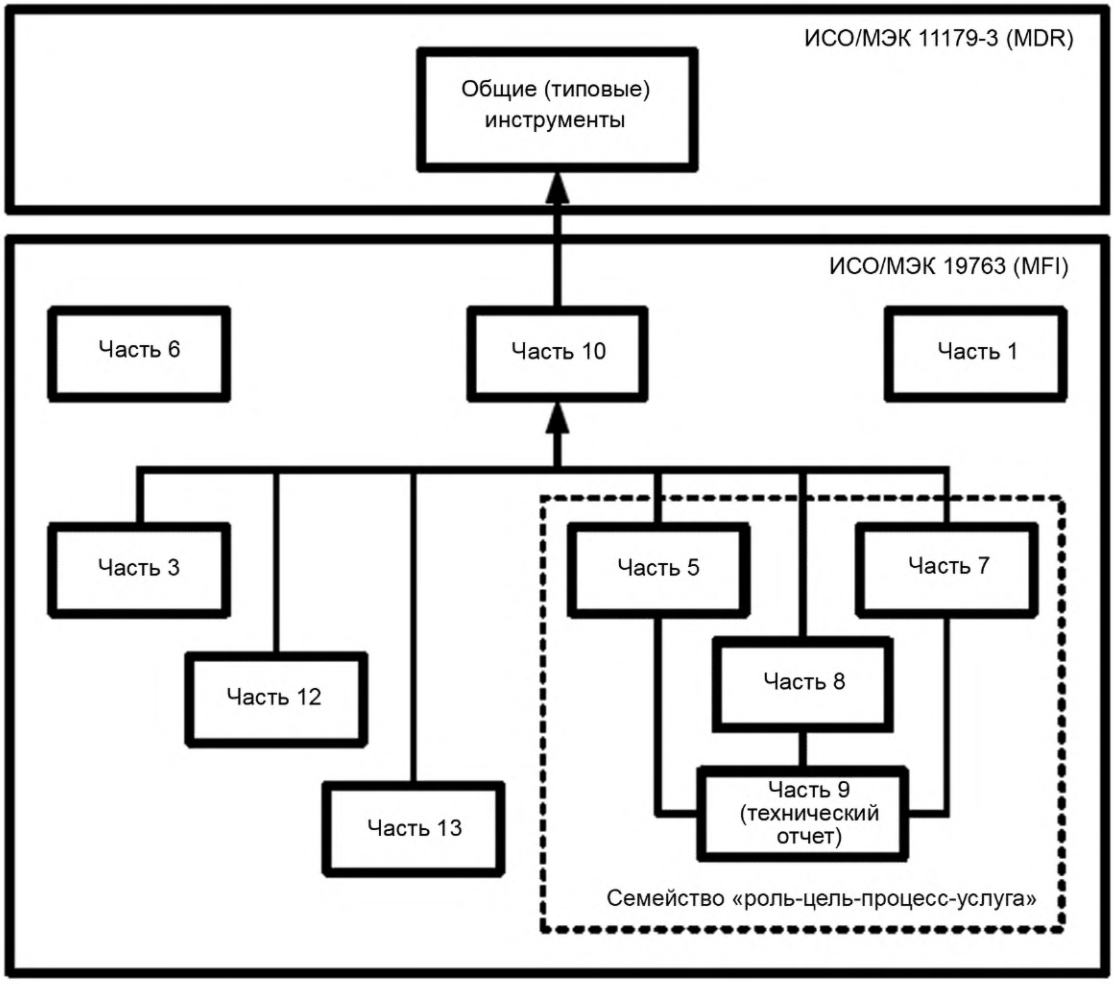


Рисунок 11 — Общая база частей комплекса стандартов MFI

Приложение А
(справочное)

Структура комплекса стандартов MFI

Комплекс международных стандартов на MFI метамодели постоянно обновляется. В данном приложении приведена структура частей комплекса стандартов, подготовленных к изданию.



Примечание — Семейство «роль-цель-процесс-сервис» (RGPS) образуют комплекс стандартов, устанавливающих порядок обнаружения информационных сервисов в сети.

Рисунок А.1 — Соотношение между частями комплекса стандартов на метамодели MFI

Регистр метаданных MDR

Непротиворечивость регистрации объектов (моделей, элементов моделей и т. п.) обеспечивается совместным использованием административной информации всех частей комплекса стандартов на метамодели MFI. Порядок совместного использования информации определен в ИСО/МЭК 11179-3. При создании регистров MFI следует пользоваться общими инструментами регистра метаданных MDR. По этой причине модели (элементы моделей) должны быть типизированы в соответствии с ИСО/МЭК 11179-3. К основным элементам модели относятся:

- Identified_Item (идентифицированный элемент);
- Registered_Item (зарегистрированный элемент);
- Administered_Item (администрируемый элемент);
- Attached_Item (присоединенный элемент);
- Designatable_Item (обозначаемый элемент);
- Classifiable_Item (классифицируемый элемент).

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 1. Обеспечение интероперабельности

Часть 1 (настоящий стандарт) устанавливает основные понятия (включая понятие регистрации) и общую архитектуру стандартов, которой необходимо следовать при разработке специальных метамоделей, рассмотренных в других частях комплекса стандартов ИСО/МЭК 19763.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 10. Базовая модель и основное отображение

Часть 10 устанавливает базовую модель, определяющую структуру всех других метамоделей, рассмотренных в других частях комплекса стандартов. Часть 10 задействует онтологии и устанавливает совместные спецификации индивидуальных моделей и элементов модели (конструктивных элементов в том числе). Часть 10 определяет инструменты отображения одних моделей на другие модели.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 3. Метамодель регистрации онтологии

Часть 3 определяет метамодель, обеспечивающую регистрацию сведений об онтологии. Данные онтологии могут быть использованы для спецификации элементов прочих моделей.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 5. Метамодель регистрации модели процесса

Часть 5 определяет метамодель, обеспечивающую регистрацию сведений о моделях процессов различных типов. Данные модели могут описывать процессы, поддерживаемые рассматриваемой системой, а также поддерживать информационные сервисы по технологии RGPS.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 6. Сводка регистра данных

Часть 6 определяет метамодель информации сводки регистра. Данная метамодель может быть добавлена к регистру данных любого типа. Если сводки регистров собрать вместе, то получится «регистр регистров» ROR.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 7. Метамодель регистрации модели сервиса

Часть 7 определяет метамодель регистрации сведений о сервисах (рассматриваются сетевые сервисы). Метамодель обеспечивает регистрацию любых сервисов, поддерживаемых некоторым набором процессов.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 8. Метамодель регистрации модели роли и модели цели

Часть 8 определяет метамодель регистрации сведений о ролях и целях, ассоциированных с рассматриваемыми процессами и информационными сервисами.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 9. Выбор модели по запросу (технический отчет)

Часть 9 определяет, как отдельные регистры данных или набор взаимосвязанных регистров, разработанных на основе метамоделей в соответствии с частями 5, 7 и 8, могут быть использованы для отыскания в сети моделей, соответствующих рассматриваемым информационным сервисам.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 12. Метамодель регистрации информационной модели

Часть 12 определяет метамодель регистрации сведений об информационных моделях и прочих моделях, содержащих информацию о рассматриваемой системе. Рассматриваются модели трех типов:

1) модели с заданным соотношением между сущностями;
2) модели на UML диаграммах классов;
3) модели на языке структурированных запросов SQL.

Комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763. Часть 13. Метамодель регистрации формы представления

Часть 13 определяет метамодель регистрации сведений о форме представления документа (например, электронная форма медицинской карты и т. п.).

Приложение В
(справочное)

Перспективы гармонизации стандартов MFI и стандартов MDR

Комплекс стандартов MFI сильно зависит от типовых инструментов, предлагаемых метамоделями регистра метаданных MDR. В перспективе ожидается ускорение процесса гармонизации стандартов MFI и стандартов MDR. С одной стороны — это комплекс стандартов ИСО/МЭК 19763, с другой стороны — это комплекс стандартов ИСО/МЭК 11179 и стандарты, ассоциированные с ними. Гармонизация указанных комплексов стандартов обеспечивает эффективное взаимодействие метаданных и метамоделей.

На рисунке В.1 приведена схема процесса гармонизации стандартов MFI и стандартов MDR.

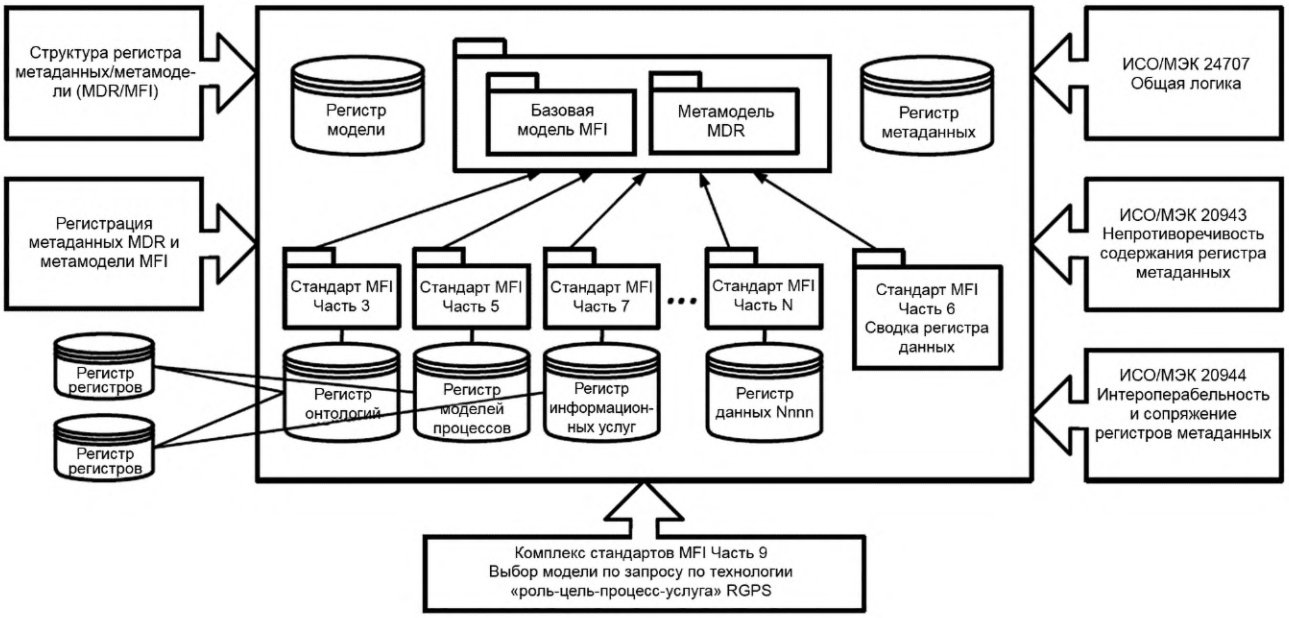


Рисунок В.1 — Схема гармонизации стандартов MFI и стандартов MDR

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/IEC 11179-3	IDT	ГОСТ Р ИСО/МЭК 11179-3—2012 «Информационная технология. Регистры метаданных (РМД). Часть 3. Метамодель регистра и основные атрибуты»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: - IDT — идентичный стандарт.		

Библиография

[1] ISO/IEC TR 9007 Information processing systems — Concepts and terminology for the conceptual schema and the information base (Системы обработки информации. Понятия и терминология концептуальной схемы и базы данных (ISO/IEC TR 9007 определяет требования к концептуальному моделированию))

[2] ISO/IEC 10027 Information technology; information resource dictionary system (IRDS) framework (Информационные технологии. Структура системы словарей информационных ресурсов (IRDS) (ISO/IEC 10027 определяет понятие уровня моделирования))

[3] ISO/IEC TR 20943-1 Information technology — Procedures for achieving metadata registry (MDR) content consistency — Part 1: Data elements (Информационные технологии. Обеспечение непротиворечивости содержания регистра метаданных. Часть 1. Элементы данных (ISO/IEC TR 20943-1 определяет порядок занесения элементов данных в регистр метаданных в соответствии со стандартом 11179-3))

[4] ISO/IEC TR 20943-3 Information technology — Procedures for achieving metadata registry content consistency — Part 3: Value domains (Информационные технологии. Обеспечение непротиворечивости содержания регистра метаданных. Часть 3. Предметные области значений (ISO/IEC TR 20943-3 определяет порядок занесения областей данных в регистр метаданных в соответствии со стандартом 11179-3))

[5] [MDA] Policies and Procedures for MDA: OMG, 2001, pp/2001-09-01 ([MDA] Вопросы и процедуры MDA (разработки архитектуры моделей): OMG (группа управления объектами), 2001, стр./2001-09-01)

[6] [ebRIM] ebXML Registry Information Model. Version 0.56. Working Draft. 2/28/2001. ebXML Registry Project Team ([ebRIM] Модель данных регистра ebXML. Версия 0.56. Рабочий проект. 2/28/2001. Группа разработки регистра данных ebXML)

[7] [ebRS] ebXML Registry Services. Version 0.85. Working Draft. 2/28/2001. ebXML Registry Project Team ([ebRS] Информационные сервиса регистра ebXML. Версия 0.85. Рабочий проект. 2/28/2001. Группа разработки регистра данных ebXML)

[8] ISO/IEC 11179-6 Information technology — Metadata registries (MDR) — Part 6: Registration (Информационная технология. Регистры метаданных (MDR). Часть 6. Регистрация)

[9] ISO/IEC 19505-1 Information technology — Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) — Part 1: Infrastructure (Информационные технологии. Унифицированный язык моделирования группы по управлению объектами (OMG UML). Часть 1. Инфраструктура)

[10] ISO/IEC 19505-2 Information technology — Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) — Part 2: Superstructure (Информационные технологии. Унифицированный язык моделирования группы по управлению объектами (OMG UML). Часть 2. Сверхструктура)

УДК 658.52.011.56:006.354 ОКС 35.040

Ключевые слова: информационные технологии, интероперабельность информационных систем, метамодели данных, открытые данные, интероперабельность на основе метамоделей

БЗ 10—2019/143

Редактор *П.К. Одинцов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 23.09.2019. Подписано в печать 19.11.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,23.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» 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