ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 11354 –1— 2012

Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВЛЕНИЮ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Часть 1

Основа интероперабельности предприятий

ISO 11354-1:2011

Advanced automation technologies and their applications — Requirements for establishing manufacturing enterprise process interoperability — Part 1: Framework for enterprise interoperability

(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0— 2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН АНО «Международная академия менеджмента и качества бизнеса» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык 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 29 ноября 2012 № 1712-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11354-1:2011 «Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение. Требования к установлению интероперабельности процессов промышленных предприятий. Часть 1. Основа интероперабельности предприятий» (ISO 11354-1:2011 «Advanced automation technologies and their applications — Requirements for establishing manufacturing enterprise process interoperability — Part 1: Framework for enterprise interoperability»).

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомления и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2014

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

Введение

На сегодняшний день способность предприятия принимать участие в информационном обмене с другими предприятиями или организациями является уже не только конкурентным преимуществом, но и обязательным условием для выживания в современной бизнес-среде, особенно в том случае, если речь идет о малых и средних предприятиях (МСП). В процессе всего жизненного цикла производства продукции предприятиям необходимо постоянно взаимодействовать с внешней средой, что в определенной степени позволяет сократить затраты и сроки производства. Интероперабельность является неотъемлемой частью деятельности предприятия по созданию новой продукции и ее выводу на сетевой рынок. Руководители и владельцы большинства предприятий полагают, что интероперабельность способствует проведению научно-исследовательских работ и переходу на новый инновационный уровень, ведущий к экономическому и профессиональному росту [16].

Интероперабельность предприятия еще не получила достаточного развития в качестве одной из дисциплин инжиниринга и по-прежнему не существует полной ясности, как ее применять для отдельных секторов и областей промышленности. Такое положение дел приводит к коммуникационным трудностям и недопониманию. Следовательно, на данном этапе в первую очередь необходимо определить понятие интероперабельности, как тесно связанное с деятельностью (взаимодействием) предприятий.

При информационном обмене между предприятиями часто происходят сбои и виной тому может быть огромное количество причин. Барьеры интероперабельности являются важным аспектом, и настоящий стандарт устанавливает три категории барьеров интероперабельности, а именно: концептуальный, технологический и организационный. Барьеры интероперабельности должны быть классифицированы стандартизованным образом, с тем чтобы связать существующие знания и решения в этой области для облегчения интероперабельности на промышленных предприятиях.

Комплекс стандартов ИСО 11354 определяет интероперабельность как общее понятие и устанавливает связь между проблемами, возникающими при интероперабельности, с существующими способами их решения для каждого конкретного предприятия. Таким образом, комплекс стандартов ИСО 11354 рассматривает интероперабельность предприятий как дисциплину инжиниринга,

выделяя ее отдельно от других бизнес-задач. Интероперабельность является вспомогательным средством для бизнес-сотрудничества, но по своей сути не является им самим (бизнес-сотрудничеством).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВЛЕНИЮ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Часть 1. Основа интероперабельности предприятий

Advanced automation technologies and their applications. Requirements for establishing manufacturing enterprise process interoperability. Part 1. Framework for enterprise interoperability

Дата введения – 2014 – 01 – 01

1 Область применения

Целью настоящего стандарта является установление основы и базовых принципов интероперабельности предприятий, которые определяют размеры и направления для рассмотрения препятствий (далее – барьеров) при достижении интероперабельности, возможных решений и взаимосвязей между ними.

Комплекс международных стандартов ИСО 11354 применим к промышленным предприятиям, однако может использоваться и в отношении других видов предприятий. Он также предназначен для применения всеми заинтересованными сторонами, кого затрагивает разработка и реализация решений, основанных на информационных и коммуникационных технологиях и связанных с интреоперабельностью предприятий. Он акцентирует внимание (но не ограничивается) на интероперабельности предприятий (промышленных или сферы обслуживания).

Настоящий стандарт распространяется на следующие вопросы:

— точки зрения заинтересованных сторон, касающиеся обмена объектами (информационными или материальными) на тех операционных уровнях предприятий, на которых требуется интероперабельность;

— основу структурирования областей деятельности заинтересованных сторон (бизнес, процессы, услуги, данные), барьеры для интероперабельности (концептуальных, технологических, организационных) и подходы по преодолению этих барьеров (комплексного, унифицированного, обобщенного) с их содержанием, в котором определяются различные виды решений для достижения интероперабельности.

Настоящий стандарт не распространяется на конкретные механизмы обмена объектами (информационными или материальными) и на способы конкретной реализации интероперабельности.

В приложениях к настоящему стандарту приведена дополнительная информация. В приложении А рассмотрена связь между существующими базовыми принципами и концепциями, в приложении В приведены примеры использования ОИП для идентификации и классификации барьеров для интероперабельности, а в приложении С – методические рекомендации по применению ОИП при ее инженерном проектировании.

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 **интероперабельность предприятия** (enterprise interoperability): Способность предприятий и их структурных единиц устанавливать связи и взаимодействие друг с другом.

Примечание – Интероперабельность считается значимой, если взаимодействие между предприятиями будет осуществляться по крайней мере в одной из указанных выше областей: бизнесе, услугах, процессах и данных.

2.2 **барьеры для интероперабельности** (interoperability barrier): Невозможность совместной работы структурных единиц внутри одного предприятия, которая делает невозможным обмен информацией между ними и другими предприятиями, использование услуг или общего понимания смысла обмениваемых элементов.

Примечание – В настоящем стандарте определены три категории препятствий: концептуальные, технологические и организационные.

2.3 **объект (область) интероперабельности** (interoperability concern): Особенности взаимодействия или интероперабельности, которые представляют интерес для заинтересованных сторон на предприятии.

Примечание – В настоящем стандарте определены четыре проблемные области, связанные с интероперабельностью: коммерческая деятельность, сфера услуг, производство и получение информации.

2.4 **подход к интероперабельности** (interoperability approach): Способ, с помощью которого решаются проблемы, связанные с интероперабельностью, а также устраняются барьеры для нее.

Примечание – В настоящем стандарте определены три подхода к решению проблем интероперабельности: комплексный, унифицированный и обобщенный.

3 Сокращения терминов

AIF	–	Базовые принципы ATHENA [10]
ASA	–	Адаптивная архитектура программного обеспечения
ASOA	–	Усовершенствованная архитектура для сервисного обслуживания
ATHENA	–	Усовершенствованные методики для разнородных сетей предприятий и их применение [11]
BIF	–	Базовые принципы коммерческой интероперабельности [13]
CPD	–	Совместная разработка продукции

EIF – Основа европейской интероперабельности [15]

FEI – Основа интероперабельности предприятий (ОИП)

FRISCO – Основа для концепций информационных систем [17]

ICT – Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)

IS – Информационная система

IT – Информационные технологии

INTEROP – Исследования интероперабельности и ее применения для объединенных в сеть предприятий и программного обеспечения [20]

LISI – Уровни интероперабельности информационных систем [22]

OSI – Взаимодействие открытых систем (ВОС) [8]

PPM – Управление товарным ассортиментом

PSL – Язык спецификаций процесса [6]

SCM – Управление цепочкой поставок

SME – Малые и средние предприятия

SOA – Архитектура средств обслуживания (запросов)

4 Соответствие настоящему стандарту

Для утверждения о соответствии настоящему стандарту любой документ, относящийся к интероперабельности (включая методы и программное обеспечение), должен находиться в рамках ОИП, определенной в настоящем стандарте.

Примечание 1 – В настоящем стандарте принадлежность к ОИП используется как средство идентификации соответствующих связей между объектами одного и того же вида.

Принадлежность к указанной ОИП должна включать связи с барьерами, областями и подходами к интероперабельности, и, кроме того, соответствующие дополнительные размерности, указанные в настоящем стандарте и демонстрацию своего соответствия нормативным требованиям каждого из подходов к интероперабельности.

Примечание 2 – В приложении А приведено описание того, как существующие базовые принципы интероперабельности могут быть связаны с их основой. Примеры того, как может достигаться и документироваться подобная связь, приведены в приложении В, а в приложении С приведены методические рекомендации применения ОИП в инженерных проектах.

5 Описание концепций интероперабельности предприятий

5.1 Общие требования к концепции интероперабельности

ОИП должна обеспечивать представление различных точек зрения (подходов), определенных в данном параграфе, и принимать во внимание все проблемы, барьеры и подходы, связанные с интероперабельностью. ОИП также должна содержать структуры, указанные в разделе 6, для демонстрации взаимосвязей между различными представлениями и их элементами.

Представления относительно интероперабельности должны выражать потребности заинтересованных сторон, которые связаны с:

a) идентификацией и разрешением проблем интероперабельности и

b) структурированием выражения этих потребностей и их выполнения.

Последнее может достигаться с помощью ОИП, представленной в настоящем стандарте.

Потребности заинтересованных сторон в интероперабельности предприятий относятся к способности самого предприятия или его части взаимодействовать в области обмена информационными или иными объектами, например, материальными объектами, энергией и т.п. Интероперабельность является необходимой опорой для обеспечения коммерческого сотрудничества, однако интероперабельность сама по себе не является видом такого сотрудничества.

Интероперабельность может применяться для решения внутренних и внешних потребностей предприятий и включает в себя базовые принципы расширенного предприятия, виртуального предприятия и подсистем одного и

того же предприятия, будь они распределенными, сетевыми или находящимися в одном месте, независимо от типа производства (дискретного, непрерывного), рода деятельности (производства, сферы услуг) или размера компании.

Примечание – Интероперабельность предприятий не описывает ситуацию типа «все или ничего». Существует различные объемы и виды ОИП. Не допускается говорить о том, что «предприятие А обладает интероперабельностью, а предприятие В – не обладает интероперабельностью». Важно установить объем необходимой интероперабельности исходя из ее объема и функциональности.

5.2 Описание областей интероперабельности

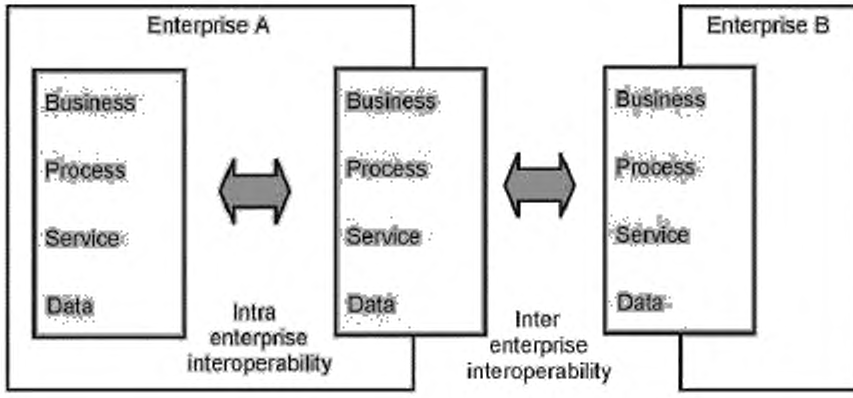
5.2.1 Категории областей (объектов) интероперабельности

Представления об областях (объектах) интероперабельности предприятий должны учитывать категории, которые имеют большое значение для нее. Хотя ее описания в первую очередь связаны с приложениями, основанными на информационно-коммуникационных технологиях, их можно применять и для некомпьютеризированных систем.

При рассмотрении интероперабельности предприятий необходимо идентифицировать следующие четыре категории проблем (см. также рисунок 1):

— данные,
— услуги,
— процессы и
— бизнес.

Данные используются при оказании услуг в процессах реализации коммерческой деятельности предприятия. В то же время успех предприятия связан с продвижением своего бизнеса, который реализуется посредством процессов. Процессы, в свою очередь, используют услуги, которые также требуют данных.



Примечание – Источник информации: Методики ATHENA [11].

Enterprise A – Предприятие А; Business – Бизнес; Process – Процесс; Service – Услуга; Data – Данные; Intra enterprise interoperability – Интероперабельность внутри предприятия; Inter enterprise interoperability – Интероперабельность между предприятиями; Enterprise B – Предприятие В.

Рисунок 1 – Задачи-функции интероперабельности

Примечание – Интероперабельность связи является существенным условием достижения полной совместимости, однако в ИКТ-системах она обеспечивается с помощью протоколов обмена данными (например, от кабельного соединения до протокола уровней 1 – 4 в модели ВОС согласно стандарту ИСО/МЭК 7498-1), и интерфейсами модели ВОС (уровни 5 – 7), поэтому интероперабельность связи не будет предметом последующего рассмотрения в настоящем стандарте.

5.2.2 Область интероперабельности данных

Интероперабельность данных связана со способностью структурных единиц всех видов обмениваться между собой информацией, поэтому перед любым активным сотрудничеством между партнерскими информационными системами необходимо выявить проблемы несовместимости. Интероперабельность данных является определяющей для большинства форм совместимости предприятий и характеризуется:

a) содержанием обмена информацией или

b) фактической записью обмена элементами данных или

c) необходимыми возможностями взаимодействия при обмене информацией.

Область интероперабельности данных распространяется как на неэлектронные данные (например, на обычные документы, записи разговоров), так и на электронные данные (например, на файлы данных или на данные, хранящиеся в базе данных).

Интероперабельность данных будет имеет место тогда, когда:

— какая-либо структурная единица будет способна принимать и использовать необходимые элементы данных, передаваемые от внешнего источника данных, и наоборот,

— внешний источник будет способен принимать и использовать необходимые элементы данных, поступающие от структурной единицы на предприятии.

Пример – Два предприятия проявляют интероперабельность данных, когда они обмениваются файлами данных, например, файлами электронных таблиц или каким-либо еще непрерывным образом в случае интероперабельности процессов или услуг.

Несовместимость данных может возникать между взаимодействующими или сотрудничающими коммерческими структурными единицами, обладающими различными структурами данных с различными синтаксисами и семантиками, а также с различными моделями данных (например, неформальной, иерархической, реляционной и т.п.), различными режимами контроля или различным распределением ответственности и прав доступа к информационным системам, управлением работой и внесением изменений.

Описание должно включать подробные детали различных потребностей в обмене данных для каждой коммерческой структурной единицы и связанные с ними средства, а также точную идентификацию подходящих соответствующих ответственностей и прав доступа. Это описание должно также документировать несовместимости, возникающие при обмене данными, которые необходимо устранить.

Для данных, хранящихся в электронном виде, модели данных и запросы структурированы в соответствии со схемами (т.е. словарями и наборами структур данных), которые связаны с конкретным применением. В этом случае описание интероперабельности данных должно включать в себя описание и конфигурацию схем предположительно разнородных структур данных, которые могут принадлежать к различным компьютерным устройствам с различными операционными системами и различными системами управления информацией/знаниями.

Примечание – Интероперабельность данных обеспечивается путем устранения концептуальных и любых других различий между информационными системами предприятий (например, путем представления схем, различий в ответственности), а также в нахождении приемлемых технологических решений.

5.2.3 Область интероперабельности услуг

Интероперабельность услуг относится к способности коммерческих структурных единиц запрашивать, предоставлять и использовать услуги друг друга.

Интероперабельность услуг возникает тогда, когда:

— конкретная услуга способна запрашивать, получать и использовать необходимую информацию, предоставляемую внешним источником услуг, или наоборот,

— внешний источник услуг способен запрашивать, получать и использовать необходимую информацию, предоставляемую источником услуг предприятия.

Несовместимость услуг может возникать между взаимодействующими или сотрудничающими коммерческими структурными единицами, обладающими различными структурами услуг, различными режимами контроля и/или различным распределением ответственностей и прав доступа при выборе услуги, управлением работой и внесением изменений. Проблемы относительно несовместимости услуг коммерческих структурных единиц,

которые необходимо применять при любом обмене между предприятиями, должны выявляться перед началом любого активного взаимодействия между предприятиями, если не будет определено, что это взаимодействие будет осуществляться с использованием агента или любым другим аналогичным способом.

Описание должно включать подробные детали самих коммерческих услуг, а также детали их закрепления за различными операционными системами. Оно также должно включать подробное описание тех услуг, которые идентифицируют, компонуют и работают с приложениями, разработанными и применяемыми независимо друг от друга. Кроме того, это описание должно документировать несовместимость услуг, которую необходимо устранить.

Примечание 1 – Интероперабельность услуг обеспечивается путем устранения концептуальных и любых других различий между услугами предприятий (например, в степени структурированности услуги, различий в ответственности), а также в нахождении приемлемых технологических решений.

Примечание 2 – Интероперабельность услуг представляется в трёх вариантах:

— услуга, запрашиваемая у провайдера,

— услуга как ответ провайдера услуг на запрос и

— взаимосвязь между различными услугами для формирования комплексной услуги (последний случай также связан с интероперабельностью процессов).

Примечание 3 – Услуга для обеспечения работ предоставляется с помощью ресурса (компьютерного, машинного или человеческого типа).

5.2.4 Область интероперабельности процессов

Интероперабельность процессов относится к способности коммерческих структурных единиц обмениваться информационными и другими объектами, необходимыми для выполнения процесса.

Интероперабельность процессов возникает тогда, когда:

— конкретный процесс способен получать и использовать необходимую информацию и другие информационные объекты, предоставляемые внешним процессом, или наоборот,

— внешний процесс способен получать и использовать необходимую информацию и другие информационные объекты из процессов, выполняемых на предприятии.

Несовместимость процессов может возникать между взаимодействующими или сотрудничающими коммерческими структурными единицами, обладающими различными моделями процессов, различными режимами контроля или различным распределением ответственностей и прав доступа к информационным системам, управлением работой и внесением изменений. Проблемы относительно несовместимости коммерческих процессов, используемых при любом обмене между предприятиями, должны описываться перед началом любого активного взаимодействия между предприятиями, если не будет определено, что это взаимодействие будет осуществляться с использованием агента или любым другим аналогичным способом.

Описание должно включать подробную информацию относительно потребностей и возможностей обмена информационными и иными объектами в процессах для каждой коммерческой структурной единицы, а также точную идентификацию соответствующих ответственностей и прав доступа. Это описание должно также включать указание тех несовместимостей, которые необходимо устранить.

Примечание 1 – Интероперабельность процессов обеспечивается путем устранения концептуальных и любых других различий между предложением и спросом на обмен технологическими и иными объектами, а также путем нахождения приемлемых технологических решений.

Примечание 2 – Разработка интероперабельности процессов означает нахождение решений, позволяющих конфигурировать, соединять, объединять и преобразовывать потенциально разнородные модели и процессы. По соображениям интероперабельности эти решения должны связываться с точками взаимодействия

процессов, а не с процессами в целом или с их внутренними деталями. Разработка интероперабельности процессов также включает определение характеристик технологического процесса во внешне доступной форме с целью обеспечения, выявления и использования процесса, тем самым поддерживая эту совместимость, а не рассматривая напрямую сам процесс.

С работой процессов связаны их модели. Интероперабельность этих моделей должна достигаться путем связывания описаний различных процессов для создания совместной модели процесса, которая может проводить проверку, моделирование или выполнение всего процесса. Эти совместные процессы для решения различных задач могут использовать различные языки описания и определяться в рамках различных моделей процесса.

5.2.5 Область интероперабельности бизнеса

Интероперабельность бизнеса выражается в способности предприятий к совместной работе со своими партнерами с целью проведения бизнеса через все необходимые взаимодействия с соответствующими организациями.

Интероперабельность коммерческой деятельности (бизнесов) возникает тогда, когда отдельный бизнес воспринимается и совместно используется между взаимодействующими партерами. Движущим началом этого вида совместимости является создание прибавочной стоимости для участников и может основываться на менее формальных взаимоотношениях между ними, чем обязательства, возникающие из договоров. Зачастую это тот случай, когда соглашения на нижних организационных уровнях являются зеркальным отражением соглашений между бизнес-партнерами, и поэтому приемлемая интероперабельность бизнеса может служить признаком других проблем с совместимостью.

Несовместимость бизнеса может возникать между взаимодействующими или сотрудничающими партнерами, обладающими различными моделями бизнесов, различными режимами принятия решений, методами работы, нормативными ограничениями, культурой производства, коммерческими подходами и т.п. Все вопросы, связанные с

несовместимостью бизнесов у партнеров, вступающих в обмен любыми объектами, должны выявляться перед началом любого активного взаимодействия между бизнесами.

Описание должно включать подробную информацию относительно официальных контрактов, неформальных рабочих механизмов потребностей и возможностей каждой из сторон к обмену информационными и иными объектами, а также точную идентификацию соответствующих ответственностей и прав доступа в организациях-партнерах. Это описание должно также включать указание тех несовместимостей бизнесов, которые необходимо устранить.

Примечание – Интероперабельность бизнеса обеспечивается путем устранения концептуальных и любых других различий между предложением и спросом на обмен информацией, а также путем нахождения приемлемых технологических решений.

5.3 Описание барьеров интероперабельности

5.3.1 Категории барьеров интероперабельности

Представления о барьерах интероперабельности должны характеризовать несовместимости и несоответствия, которые препятствуют совместному использованию и обмену информационными и иными объектами. Ниже описаны три категории этих барьеров:

— концептуальные,

— технологические и

— организационные.

Понятие концептуального или технологического барьера пришло из области инженерного проектирования, где различаются эскизный (концептуальный) проект и технический проект. Концептуальный барьер характеризуется теми несовместимостями, которые не зависят ни от какой методики, тогда как технологические барьеры характеризуют несоответствия, обусловленные применением конкретной методики.

Примечание – Многие вопросы интероперабельности являются специфическими для конкретной области применения и требуют поддержки конкретных свойств или особых режимов управления доступом. В противоположность этому общие барьеры и проблемы интероперабельности могут идентифицироваться. Многие из них уже были рассмотрены в литературе (см. ссылки на работы [15] и [21]).

5.3.2 Концептуальные барьеры

Концептуальные барьеры связаны с различиями в выражении, определении и понимании обмениваемых элементов на различных абстрактных уровнях, например, с неправильно подобранной моделью предприятия в компании.

Концептуальные барьеры должны детализироваться с учетом синтаксических, семантических и семиотических несовместимостей обмениваемых элементов, в особенности – информационных активов и других активов, связанных со знаниями.

— Синтаксическая несовместимость возникает всякий раз, когда различные лица или системы используют различные выражения для представления информации и знаний. Например, синтаксическая несовместимость услуг возникает в тех случаях, когда существуют различия в синтаксисах описания требуемой и предоставляемой услуг.

Примечание 1 – Такие стандарты, как ИСО 19440, служат для преодоления синтаксических несовместимостей путем предоставления нейтральной модели, способной обеспечивать соответствие между различными моделями предприятий с помощью различных форм синтаксических выражений.

— Семантическая несовместимость возникает тогда, когда смысл обмениваемых элементов не идентичен. В этом случае будет отсутствовать четко определенный общий смысл, позволяющий однозначно интерпретировать информационное содержание. Например, семантическая несовместимость процессов возникает в тех случаях, когда существуют различия в семантиках, используемых в различных языках моделирования процессов.

— Семиотическая несовместимость возникает тогда, когда взаимодействующие структурные единицы интерпретируют обмениваемые элементы (касающиеся как искусственных объектов, так и взаимосвязей) различными способами и в различных контекстах. Например, семиотическая несовместимость бизнеса возникает в тех случаях, когда у бизнес-партнеров существуют различия в воззрениях и культуре, ожиданиях доходов или рабочих принципах.

Примечание 2 – Семантика в целом относится к смыслу принципов, а здесь используется для их интерпретации, но не учитывая наличие наблюдателя или пользователя и их собственных интерпретаций этих принципов.

Концептуальные барьеры являются наиболее существенными для интероперабельности из-за необходимости обмена содержанием объекта.

5.3.3 Технологические барьеры

Технологические барьеры связаны с одним или несколькими технологическими разрывами на любом этапе обмена элементами. При использовании ИКТ-технологий для связи и обмена информацией значительные технологические барьеры для интероперабельности предприятий характеризуются несовместимостью средств взаимодействия между различными системами, которыми могут быть предприятия, физические лица или компьютерные системы. Эти несовместимости зачастую приводят к запрету на совместное использование и обмен информацией между взаимодействующими системами.

Примечание 1 – Технологические барьеры могут включать барьеры гарантиям обмена, например, невозможности проверки факта приема переданных данных, а также факта того, что переданные данные действительно принадлежали предполагаемому отправителю.

Технологические барьеры должны быть детализированы исходя из технических несовместимостей, отрицательно влияющих на обмен информационными элементами.

Ниже приведен ряд примеров технологических барьеров:

— барьеры, связанные с физической реализацией, например, с различной обработкой детали и изделия, обусловленной размерами и материалами креплений, наполнителей или упаковки;

— барьеры, связанные с преобразованием и потреблением энергии, например, с различиями в сетевом напряжении электропитания или в методах преобразования энергии;

— барьеры, связанные с материально-техническим обеспечением, например, с различиями в требованиях к хранению и транспортировке изделий;

— барьеры, связанные, например, с несовместимостью протоколов обмена данными или с поиском и нахождением провайдера услуг;

— барьеры, связанные с инфраструктурой, например, с использованием различных несовместимых между собой платформ микропрограммных средств, различных методов работы с базами данных и кодирования, несовместимых процессоров и платформ, а также с различиями в поддержке инфраструктуры для ИКТ-технологий.

Примечание 2 – Технологические барьеры дополняют концептуальные. В настоящем стандарте в основном рассматриваются технологические барьеры, а затем акцент делается на определении характеристик барьеров для ИКТ-технологий, а также на решениях, принимаемых в основном в сфере производства.

5.3.4 Организационные барьеры

Организационные барьеры связаны с распределением ответственности и прав доступа, а также с выполнением или регулированием процесса принятия решений и оперативной деятельности. Если ответственность на предприятии не определена точно и однозначно, интероперабельность между двумя системами становится затруднительной или вообще нарушается. Без определения того, кто уполномочен создавать, изменять и сохранять содержание обмена, гарантировать сохранность данных, процессов, услуг и

т.п., это практически невозможно. Эти барьеры связаны со стилем работы организации или отдельных ее сотрудников. В самом деле, если две организации обладают различными организационными структурами (например, иерархическими структурами полномочий) и процессами принятия решений, то перед началом совместных работ, по-видимому, понадобится их приведение в соответствие.

Организационные барьеры должны детализироваться с учетом несовместимостей организационных структур, методов и режимов управления, применяемых на предприятиях, пытающихся наладить взаимодействие между собой. Ниже приведен ряд примеров организационных барьеров:

— несовместимость ответственностей, которая возникает в тех случаях, когда участники взаимодействия не способны определить лицо или организационную единицу предприятия, которое будет связано с обмениваемым объектом (например, кого необходимо вызывать в том случае, когда переданные данные не были получены в течение установленного промежутка времени);

— несовместимость полномочий, которая возникает в тех случаях, когда участники взаимодействия не способны определить лицо или организационную единицу предприятия, которая способна брать на себя ответственность за обмен ресурсами или определять подлинность результатов обмена;

— несовместимость принятых решений, которая возникает в тех случаях, когда процессы принятия решений у участников взаимодействия различаются по времени или по параметрам обмениваемых элементов;

— несовместимость принципов, которая возникает в тех случаях, когда предприятия обладают различными и несовместимыми между собой принципами, влияющими на области их взаимодействия, например, различными базами данных, принципами обеспечения информационной безопасности или принципами управления предоставлением услуг;

— несовместимость организационных процессов, которая возникает в тех случаях, когда предприятия имеют различные механизмы структурирования процессов, их конфигурирования и управления, или же различные области применения и дискретности.

— нормативная несовместимость – это такой вид барьера, который включает взаимодействие с третьей стороной, которая может контролировать или ограничивать определенные аспекты полномочий по обмену; этот контроль может предписывать, какие элементы обмена необходимы или требуются для конкретного взаимодействия между двумя предприятиями.

Примечание – Организационные барьеры – это барьеры, дополняющие концептуальные барьеры (находящиеся в центре всех информационных проблем) и технологические барьеры (связанные с проблемами расчетов), которые зачастую возникают благодаря человеческому фактору, но оказывают влияние на взаимодействие ИКТ-систем.

5.4 Описание подходов к интероперабельности

5.4.1 Категории подходов

Существуют три подхода к достижению интероперабельности предприятий:

— комплексный подход,

— унифицированный подход и

— обобщенный подход.

Анализ подходов к интероперабельности должен устанавливать, какая из указанных выше категорий используется (или должна использоваться) для рассмотрения специфических проблем совместимости структурных единиц в рамках одного предприятия (или между предприятиями), а также должен давать дополнительные сведения относительно данного подхода согласно п.п. 5.2.2 - 5.2.4.

Примечание – Три указанных выше подхода первоначально были определены в ИСО 14258 (который предполагается аннулировать) с включением части его содержания в ИСО 15704.

5.4.2 Комплексный подход

В комплексном подходе необходимо использовать стандартную форму представления обмениваемыми элементами, которая должна быть достаточно выразительной для фиксации тех деталей, которые влияют на интероперабельность подлежащих обмену элементов, а не на процесс или систему в целом. Эта стандартная форма не обязательна при использовании международных стандартов, однако ее следует согласовывать между взаимодействующими между собой предприятиями для тщательной обработки этих элементов и соответствующего построения систем.

Пример – Примерами обеспечения интероперабельности с использованием комплексного подхода являются ИСО 10303, ИСО 19440 и OASIS/UNCEFACT ebXML [14].

Комплексный подход гарантирует стабильность и согласованность совмещаемых подсистем путем концентрации внимания на тех компонентах, которые необходимы для взаимодействия. Эти компоненты разрабатываются и применяются с использованием общей или стандартной формы. Взаимодействие между этими различными компонентами, таким образом, *априорно* достигается без каких бы то ни было усилий по установлению связи. Подсистемы, интегрированные подобным образом, могут обладать различающимися, индивидуальными структурами, характером работы или границами, однако их комбинированные рабочие характеристики должны восприниматься как единое целое и достигаться путем совместной и скоординированной работы с использованием общей формы.

5.4.3 Унифицированный подход

В унифицированном подходе общая мета-модель, применимая к взаимодействующим структурным единицам и используемая в качестве общего отсчета для приведения в соответствие существующих синтаксисов и семантик моделей, должна быть идентифицирована и детализирована. Эта

мета-модель должна давать по крайней мере базовый словарь (или законченную онтологию) и должна обеспечивать семантическую эквивалентность. С помощью этой модели становится возможна передача данных между структурными единицами, однако эта передача может сопровождаться потерей части информации из-за наличия у этих единиц различных (расширенных или специализированных) версий этой мета-модели.

Примечание 1 – Унифицированный подход в особенности удобен для обеспечения интероперабельности работающих или сетевых учреждений. Для того, чтобы стать интероперабельной с сетевым коммерческим партнером, новая компания должна привести в соответствие собственную модель (или систему) с мета-моделью, без необходимости изменений последних. Подобный подход обладает тем преимуществом по отношению к комплексному подходу, что он требует меньших усилий, затрат времени и стоимости реализации. Он также удобен в тех случаях, когда большой компании необходимо установить взаимодействие с малыми и средними предприятиями, которые обычно работают одновременно с несколькими крупными организациями. При взаимодействии с различными компаниями унифицированный подход может считаться оптимальным решением из-за того, что он облегчает координацию работ без требуемого согласования потенциально конфликтных процессов или оборудования.

Примечание 2 – В случае изменения конструкции (технологии) согласование синтаксисов может достигаться с помощью унифицированного подхода для создания пропущенных элементов в обмениваемых объектах, использующего функцию приведения в соответствие. Однако семантическое согласование между предприятиями-партнерами при этом может оказаться затруднительным. По этой причине изменение конструкции более применимо для обеспечения интероперабельности внутри предприятия.

5.4.4 Обобщенный подход

При этом подходе отсутствуют достаточно распространенная общая форма или мета-модель, пригодная для указания взаимодействия между предприятиями, нуждающимися в интероперабельности. Потеря этих возможностей зачастую связана с различиями в терминологии или методологии, которые должны устраняться при взаимодействии структурных бизнес-единиц. До тех пор, пока в рамках данного подхода между ними не

будет достигнуто взаимопонимание, они не должны вводить собственные модели, языки и методы работы.

Для установления интероперабельности стороны должны адаптировать и отрегулировать все свои операции. Взаимодействие между ними может поддерживаться путем предоставления *априорной* информации относительно возможностей привлекаемых к обмену структурных единиц или путем привлечения агентов для получения необходимой информации. Поддержка в первом случае может обеспечиваться установлением профилей, в которых содержатся синтаксическая и семантическая информация о входных/выходных характеристиках. Интероперабельность может устанавливаться путем приведения в соответствие информации на соответствующих входах/выходах этих структурных единиц и идентификации несовместимостей. Любые остающиеся несовместимости должны устраняться в ручном режиме.

Данный подход более удобен в одноранговых ситуациях, когда каждое из предприятий обладает ресурсами для ведения переговоров и достижения компромиссного решения. Он в особенности хорошо адаптирован к виртуальным учреждениям, в которых разнотипные компании объединяют свои ресурсы и знания для изготовления продукции на ограниченный период времени.

Примечание – Использование обобщенного подхода для обеспечения интероперабельности предприятий является наиболее многообещающим, основной областью исследования, результатом которого является разработка виртуального завода, который будет производить изделия по принципу «что угодно - где угодно - когда угодно». Не представляет никакой ценности то, что специфическая поддержка обобщенного подхода видна в профилях структурной единицы, которые определяют ее частные характеристики и характеристики взаимодействия (например, ИСО 15745 и ИСО 16100).

5.4.5 Применимость различных подходов

Все три рассмотренных выше подхода способны устанавливать интероперабельность между системами различных предприятий, для

достижения которой наиболее перспективным является обобщенный подход. Выбор подхода зависит от контекста и требований к взаимодействию предприятий. Если необходимость в установлении интероперабельности обусловлена изменением формы существующей структурной единицы внутри предприятия, то наиболее удобным может оказаться комплексный подход, поскольку он не требует фундаментальных изменений существующих рабочих моделей. Если же необходимость в интероперабельности возникает из-за поглощения предприятий или долговременного сотрудничества между ними, то унифицированный подход является наиболее приемлемым решением, поскольку понесенные затраты на установление этой совместимости будут компенсированы в течение всего последующего времени сотрудничества. Общая мета-модель для структурных бизнес-единиц облегчает достижение семантической эквивалентности и снижает необходимость во взаимной интерпретации элементов связи. Наконец, обобщенный подход будет давать наиболее адекватные результаты при проведении краткосрочных совместных работ, начиная с единственной сделки и заканчивая виртуальным предприятием, при которых динамическое взаимодействие структурных бизнес-единиц между собой будет достигаться в результате достигнутого в ходе переговоров соглашения.

5.5 Пример взаимосвязей между различными описаниями интероперабельности

Таблица 1 иллюстрирует, как области (объекты, вовлеченные в рассмотрение) интероперабельности, барьеры и соответствующие подходы взаимосвязаны между собой на примере заказа (как информационного объекта), проходящего между предприятиями.

Таблица 1 – Взаимосвязи между описаниями интероперабельности на примере заказа

Область интероперабельности	Объект обмена	Пример	Барьер интероперабельности	Несоответствие	Подход к интероперабельности		
					Комплексный	Унифицированный	Объединенный
Бизнес	Информационный объект	Заказ	Идентификация ответственности и полномочий	Неизвестные полномочия	Согласование организаций	-	-
Процесс	Информационный объект	Заказ	Контроль версий	Различные временные отметки	-	-	Идентификация связей
Услуга	Информационный объект	Заказ	Структура объекта	Различные элементы заказа	-	-	Отображение заказа
Данные	Элемент данных (файл/ элемент)	Номер заказа	Семантика, синтаксис	Различная структура или формат	-	Отображение онтологии	-

5.6 Описание концепций интероперабельности

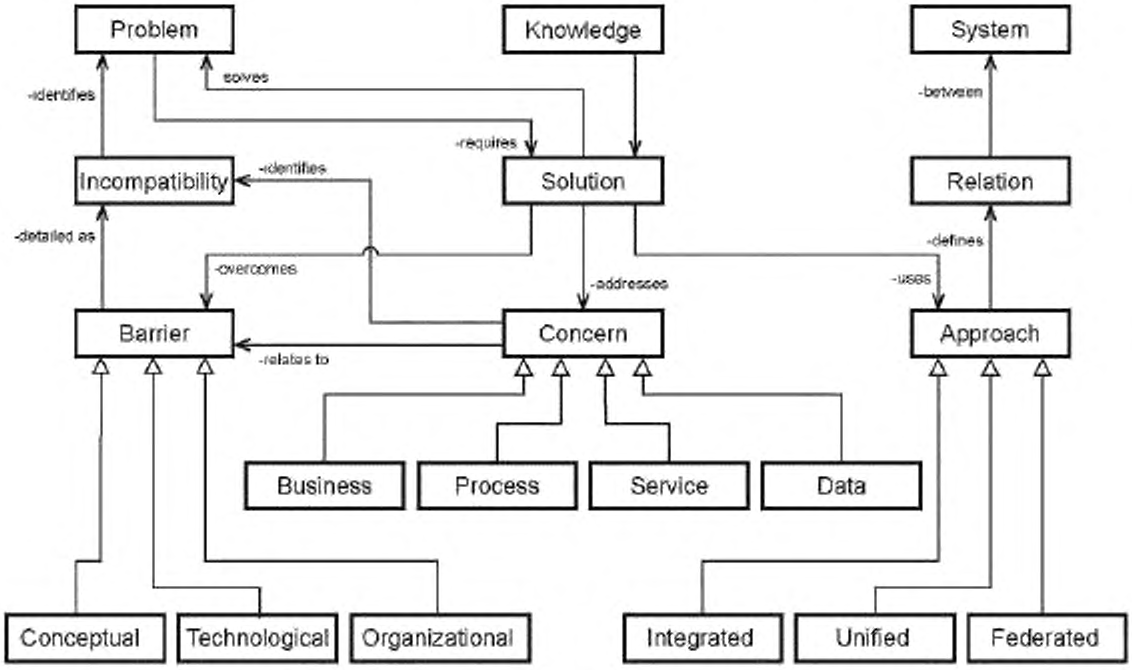
Представленные выше концепции можно формально моделировать методами онтологии (см. ссылку на работу [26]). Рисунок 2 иллюстрирует концептуальную модель базовых принципов интероперабельности предприятий. Первичные принципы, которые характеризуются их различными аспектами как подтипами, таковы:

a) область (объект) интероперабельности,

b) барьер интероперабельности и

c) подход к интероперабельности.

Подход к интероперабельности определяет взаимосвязи, затрагивающие взаимодействующие системы. Эти базовые принципы дают предпосылки для классификации или определения характеристик решений относительно интероперабельности, которые должны классифицироваться по отношению к представляющим интерес областям, барьерам и подходам.



Problem – Проблема; Identifies – Идентифицирует; Incompatibility – Несовместимость; Detailed as – Детализирован как; Barrier – Барьер; Conceptual – Концептуальный; Solves – Решает; Overcomes – Преодолевает; Relates to – Связан с; Business – Бизнес; Technological – Технологический; Process – Процесс; Requires – Требует; Knowledge – Знание; Solution – Решение; Addresses – Адресует; Service – Услуга; Integrated – Интегрированный; Data – Данные; Unified - Унифицированный; System – Система; Between – Между; Relation – Взаимосвязи; Defines – Определяет; Uses – Использует; Approach – Подход; Federated – Обобщенный; Organizational – Организационный; Concern – Проблемная область .

Рисунок 2 – Концептуальная модель интероперабельности предприятия

6 Концепция интероперабельности

6.1 Концепция как механизм структурирования

Термин "концепция" связан с механизмом классификации базовых принципов, принятых в какой-либо определенной области. Представленная в настоящем стандарте ОИП дает базовые принципы и модели, связанные с интероперабельностью и следующими ее тремя размерностями (измерениями):

— областью (объектами) интероперабельности,

— барьерами интероперабельности и

— подходами к интероперабельности.

Эта концепция также дополняется дополнительными размерностями, а именно - инженерным обеспечением, измерением и решениями (для интероперабельности) в настоящем стандарте, которые могут дополнительно определяться и вводиться в ОИП.

6.2 Размерности «область интероперабельности» и «барьер интероперабельности»

6.2.1 Классификация областей и барьеров интероперабельности

С помощью базовых принципов, представлений и моделей, представленных в разделе 5, первые две размерности в ОИП можно использовать для классификации различных категорий областей и барьеров интероперабельности (см. рисунок 3).

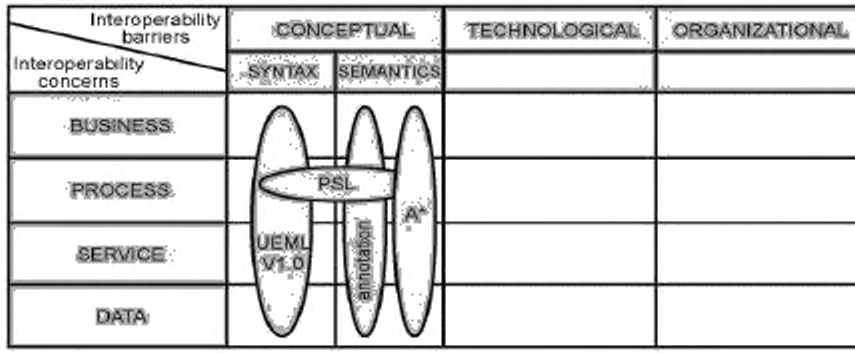
Interoperability barriers / Interoperability concerns	CONCEPTUAL	TECHNOLOGICAL	ORGANIZATIONAL
BUSINESS			
PROCESS			
SERVICE			
DATA			

Interoperability concerns – Области интероперабельности; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Business – Бизнес; Process – Процесс; Service – Услуга; Data – Данные; Conceptual – Концептуальные; Technological – Технологические; Organizational – Организационные.

Рисунок 3 – Первые две размерности в FEI-концепции

Категории, показанные на рисунке 3, могут дополнительно детализироваться с помощью субкатегорий (см. рисунок 4), например синтаксических и семантических барьеров в концептуальных барьерах.

На рисунке 4 приводятся три примера решений классификации по субкатегориям.



Interoperability concerns – Области интероперабельности; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Business – Бизнес; Process – Процесс; Service – Услуга; Data – Данные; Conceptual – Концептуальные; Technological – Технологические; Organizational – Организационные; Syntax – Синтаксис; Semantics – Семантика; Annotation – Аннотация.

Рисунок 4 – Использование базовых принципов для определения области и структуры знаний

6.2.2 Содержание ОИП

Решения помогают снять проблемы с интероперабельностью, если они способствуют преодолению одного или нескольких барьеров. Подобные решения могут относиться к нескольким барьерам и связываться с несколькими объектами интероперабельности. На рисунке 4 показано, как методика PSL (см. ИСО 18629-1) способствует преодолению семантических и синтаксических барьеров только для категории объекта «процессы». Семантические концептуальные решения представлены в аннотации и с помощью средства аннотирования A* (разработка ATHENA[11]).

Примечание – Три категории барьеров (концептуальные, технологические и организационные) могут оказывать влияние на интероперабельность для всех четырех категорий объектов. Концептуальные и организационные барьеры могут рассматриваться как наиболее важные в категориях «бизнес» и «процессы», тогда как технологические барьеры (например, барьеры при использовании ИКТ-технологий) могут оказывать большее влияние на категории «данные» и «услуги».

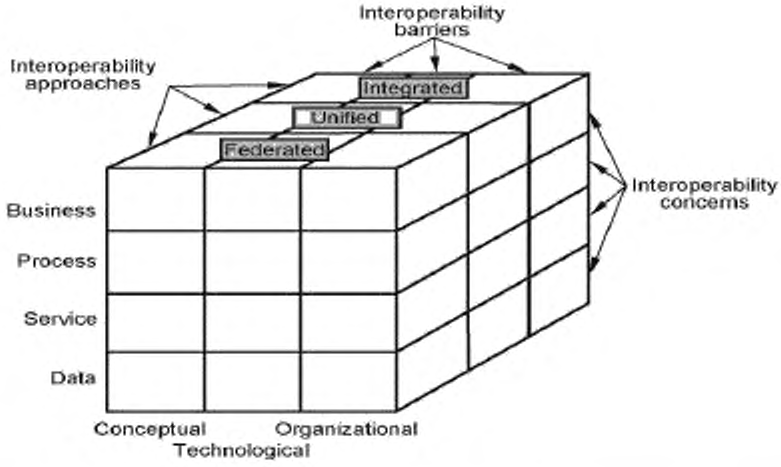
6.3 Размерность «подход к интероперабельности»

Третья размерность концепции обеспечивает представление трех подходов к интероперабельности, описанных в п. 5.4. Размерность подхода к интероперабельности дает средство захвата и структурирования знаний и решений интероперабельности с большей точностью. С помощью примера, приведенного на рисунке 4, язык PSL может способствовать преодолению концептуальных препятствий (как синтаксических, так и семантических), касающихся процессов в унифицированном подходе.

6.4 Размерности ОИП

6.4.1 Представление ОИП

Три размерности ОИП проиллюстрированы на рисунке 5.

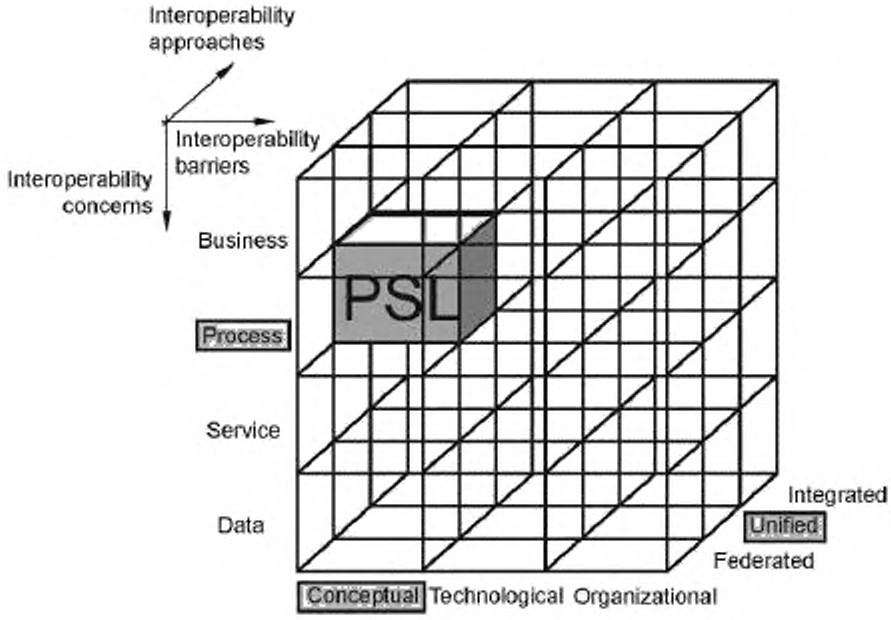


Interoperability concerns – Области интероперабельности; Interoperability approaches – Подходы к интероперабельности; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Business – Бизнес; Process – Процесс; Service – Услуга; Data – Данные; Conceptual – Концептуальные; Technological – Технологические; Organizational – Организационные; Federated – Обобщенный; Unified – Унифицированный; Integrated – Интегрированный.

Рисунок 5 – Три размерности ОИП

6.4.2 Пример использования ОИП

Рисунок 6 иллюстрирует классификацию PSL-решение (см. ИСО 18629-1) в ОИП.



Interoperability concerns – Области интероперабельности; Interoperability approaches – Подходы к интероперабельности; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Business – Бизнес; Process – Процесс; 6 – Услуга; Data – Данные; Conceptual – Концептуальные; Technological – Технологические; Organizational – Организационные; Federated – Обобщенный; Unified – Унифицированный; Integrated – Интегрированный.

Рисунок 6 – Классификация PSL-решения в FEI-концепции

Для помощи в фиксации наиболее существенных знаний, частичных или полных решений, а также для их классификации в рамках ОИП, можно использовать шаблон для описания барьеров и существенных, представляющих интерес знаний/решений. В таблице 2 приведен упрощенный пример применения шаблона для описания PSL-решения.

Таблица 2 – Шаблон и упрощенный пример собранных знаний для PSL-решения

Наименование решения	Язык спецификаций процесса (PSL)
Область интероперабельности	Уровень процесса
Барьер	Концептуальное (синтаксическое и семантическое)

интероперабельности	
Подход к интероперабельности	Унифицированный подход
Проблема интероперабельности	Различные модели, используемые различные языки процессов, которые не взаимодействуют
Знание интероперабельности	Применение нейтрального PSL-языка и связанной онтологии в качестве мета-модели для приведения в соответствие различных моделей процессов
Пример (дополнительный) Примечание	Первоначально предложен Марком Фоксом (Mark Fox) и Майком Грунингером (Mike Gruninger) из университета Торонто, а затем доработан в NIST, а в настоящее время перемещен на уровень стандартизации ИСО.
Ссылки	ИСО 18629-1:2004

6.5 Дополнительные размерности интероперабельности

6.5.1 Категории дополнительных размерностей интероперабельности

Дополнительные размерности используются для определения особенностей решений, которые могут отличаться от каждого из трех вышеописанных подходов. В настоящем стандарте определены следующие три дополнительные размерности интероперабельности, а именно:

— инженерное проектирование интероперабельности;

— измерение интероперабельности и

— решения для интероперабельности.

Другие дополнительные размерности могут определяться пользователем для решения его частных задач.

6.5.2 Дополнительная размерность «фаза инжиниринга интероперабельности»

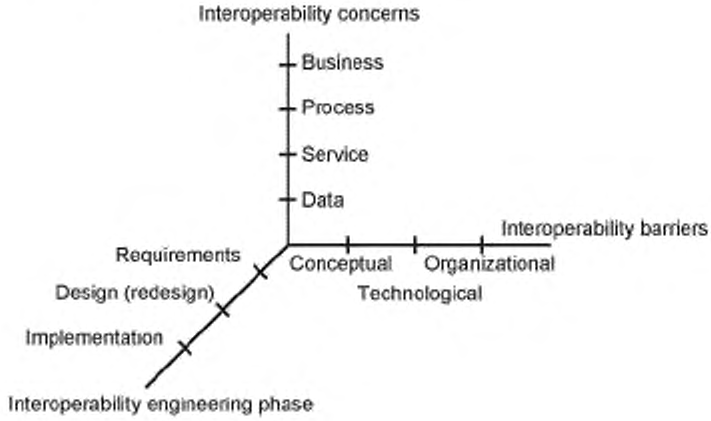
Эта размерность определяет набор фаз жизненного цикла, связанный с инжинирингом интероперабельности между двумя предприятиями (или между любыми двумя структурными бизнес-единицами) и может основываться на фазах жизненного цикла, определенных в ИСО 15704:2000 (приложение А). Рисунок 7 иллюстрирует эту дополнительную размерность с использованием трех следующих фаз жизненного цикла:

a) фаза определения требований;

b) фаза проектирования или перепроектирования;

c) фаза реализации.

При использовании этой дополнительной размерности в процессе проектирования интероперабельности необходимо определить требования к этим фазам с тем, чтобы рассмотреть барьеры между двумя предприятиями (или между двумя структурными бизнес-единицами) и области интероперабельности. На фазе формулирования технического задания на проектирование необходимо разработать решения относительно интероперабельности с целью преодоления существующих барьеров. Фаза реализации (внедрения) должна обеспечивать применение и тестирование принятых решений.



Interoperability engineering phase – Фаза инжиниринга интероперабельности; Implementation – Реализация; Design (redesign) – Проектирование (перепроектирование); Interoperability concerns – Области интероперабельности; Business – Бизнес; Process –

Процесс; Service – Услуга; Data – Данные; Conceptual – Концептуальные; Technological – Технологические; Organizational – Организационные; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Requirements – Требования.

Рисунок 7 – Дополнительная размерность «фаза инжиниринга интероперабельности»

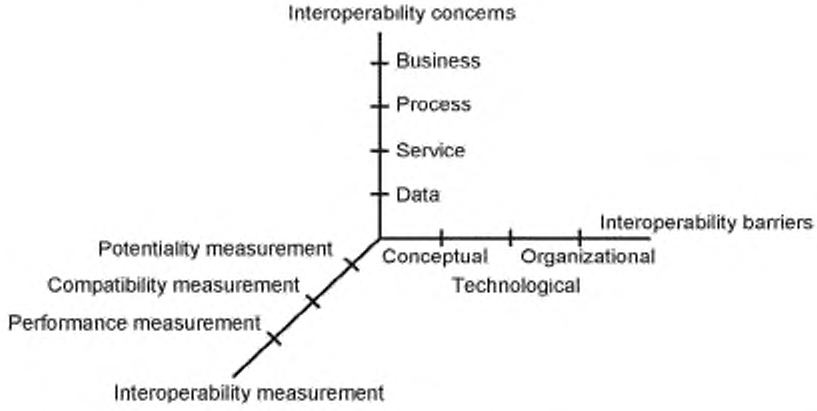
6.5.3 Дополнительная размерность «измерение интероперабельности»

Степень интероперабельности является мерой, характеризующей способность взаимодействия между двумя предприятиями (или структурными бизнес-единицами) и имеющей три категории, иллюстрируемые рисунком 8:

a) возможность измерения;

b) измерение совместимости;

c) измерение технических характеристик.



Interoperability concerns – Области интероперабельности; Business – Бизнес; Process – Процесс; Service – Услуга; Data – Данные; Conceptual – Концептуальные; Technological – Технологические; Organizational – Организационные; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Potentiality measurement – Возможности измерений; Interoperability measurement – Измерение интероперабельности; Performance measurement – Измерение технических характеристик; Compatibility measurement – Измерение совместимости.

Рисунок 8 – Дополнительная размерность «измерение интероперабельности»

Категория возможности измерения должна определять набор свойств предприятия или системы (например, гибкость, открытость, модульность), которые выражают общий уровень интероперабельности предприятий.

Это измерение должно проводиться на одном предприятии или на структурной бизнес-единице без знания взаимодействующего партнера. Целью этих измерений является оценка общей возможности системы преодолевать возможные барьеры.

Примечание – В дальнейшем в ИСО 11354-2 будет определена завершенная модель интероперабельности предприятия, которую можно использовать для оценки общего уровня совместимости.

Категория измерения совместимости должна идентифицировать область, в пределах которой существуют барьеры между взаимодействующими структурными бизнес-единицами. Это измерение должно производиться на фазе инжиниринга, когда взаимодействующий партнер известен, например, когда системы модернизируют для установления интероперабельности.

Категория измерения технических характеристик должна обеспечивать оценку взаимодействия между двумя сотрудничающими предприятиями. Это измерение должно производиться в процессе испытаний или в рабочей фазе для определения таких показателей, как стоимость обмена, задержка в получении ответа на запрос и качество услуги.

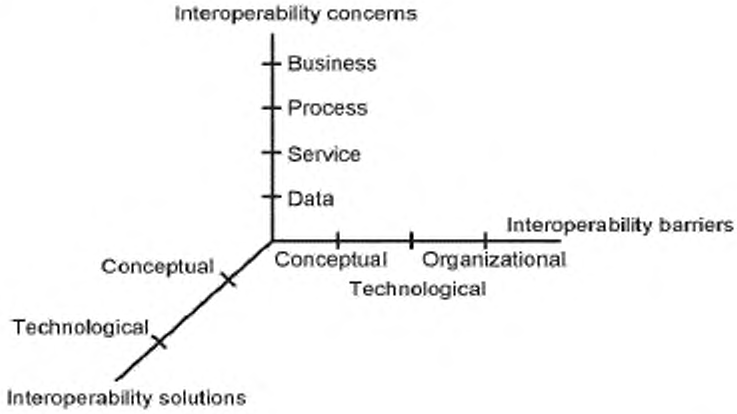
Каждая из указанных категорий должна оцениваться с учетом локальных коэффициентов, которые затем должны объединяться для определения общего коэффициента.

6.5.4 Дополнительная размерность «решения для интероперабельности»

В настоящем стандарте идентифицированы две категории инженерных решений, иллюстрируемые рисунком 9.

а) концептуальная и

b) технологическая.



Interoperability concerns – Области интероперабельности; Business – Бизнес; Process – Процесс; Service – Услуга; Data – Данные; Conceptual – Концептуальные; Technological – Технологические; Organizational – Организационные; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Interoperability solutions – Решения для интероперабельности; Technological – Технологические; Conceptual – Концептуальные.

Рисунок 9 – Дополнительная размерность «решения для интероперабельности»

Концептуальное решение характеризует методы, которые позволяют решать проблему без определения того, как конкретизировать или реализовать идею. Подобное концептуальное решение может быть также концептуальным представлением уже существующего технического решения. В этом случае необходимо отфильтровывать и представлять (без технологических подробностей) только основные аспекты.

Технологическое решение описывает метод, применяемый для преодоления выявленного барьера. Для данного технологического решения может существовать несколько различных методик его реализации. Выбор методики выполняется на стадии технического проектирования.

Примечание – Хотя одно решение относительно интероперабельности может быть изменено в организационной структуре одного или нескольких партнеров, это решение в настоящем стандарте не будет считаться инженерным решением.

С помощью этой размерности можно классифицировать знания интероперабельности и решений в рамках принятой концепции более точным образом. Для каждой категории подхода и каждой категории барьера (концептуальной, технологической, организационной) решения могут быть концептуальными, технологическими или и теми и другими. Например, метод семантической аннотации (концептуальное решение) и A*-средство, разработанное по проекту ATHENA [11] (технологическое решение), показанные на рисунке 4, являются двумя способами преодоления семантических барьеров, связанных со всеми четырьмя рассматриваемыми категориями.

6.6 Пример использования ОИП

В данном подразделе представлены два примера, для которых использование ОИП приемлемо или нет.

Пример 1 – Два предприятия, A и B, обмениваются между собой данными о заказе и счетами-фактурами. Две участвующие в обмене системы не являются полностью интероперабельными из-за некоторых семантических несоответствий. В обмениваемых файлах данных два предприятия используют различные термины для представления одних и тех же объектов.

В таблице 3 приведены примеры семантических несоответствий.

Таблица 3 – Семантические несоответствия данных

Предприятие A	Предприятие B
заказ	заказ потребителя
срок выполнения	дата поставки
изделие	товар
цена	цена единицы продукции
общая сумма	цена

Эта проблема является проблемой интероперабельности, которая классифицируется в рамках ОИП (см. таблицу 4).

Таблица 4 – Классификация семантических несоответствий

Область интероперабельности	данные
Барьеры интероперабельности	концептуальные (семантические)
Решение для интероперабельности	семантическая аннотация данных, использующая онтологию

Пример 2 – Два предприятия – А и В – находятся в партнерских отношениях. Предприятие В работает на предприятие А в качестве субподрядчика, поставляя ему механические детали. Возникающая проблема состоит в том, что время поставки, требуемое предприятием А от предприятия В, зачастую слишком мало, поскольку только в последний момент предприятие А узнает о необходимости подключения субподрядчика. Система планирования производства на предприятии А несовершенна для прогнозирования этой кооперации и предоставления необходимых сведений. Очевидно, что это является внутренней проблемой планирования производства, которая затрагивает интересы лишь предприятия А, и поэтому не является проблемой интероперабельности и не может рассматриваться в рамках ОИП.

Приложение А
(справочное)
Приведение в соответствие существующих концепций интероперабельности с концепцией настоящего стандарта

Шесть существующих концепций интероперабельности (AIF [10], BIF [13], IDEAS [18], EIF из iDABC [15], nehta [24] и LISI из US DOD [22]) сравнивались с ОИП, разработанной в настоящем стандарте. Это сравнение показало фундаментальное отличие ОИП от указанных выше концепций, поскольку лишь в настоящем стандарте были определены барьеры на пути реализации интероперабельности. Ни в какой другой концепции точно не идентифицированы проблемы интероперабельности, а рассматривались лишь области решений (см. таблицу А.1).

Второе отличие состоит в способе рассмотрения каждого вида интероперабельности. Если в настоящем стандарте определены три подхода (комплексный, унифицированный и обобщенный), то в методике ATHENA концепции AIF основное внимание уделяется только комплексным решениям, а в концепции BIF определяются только категории решений. В концепциях EIF и nehta определяются только особенности и типы интероперабельности, которые распространяются на одни и те же области, с упором на информационные семантики для iDABC EIF. Уровни интероперабельности определяются с помощью концепций IDEAS и LISI, с последующим их ограничением только на информационные системы.

Типы решений идентифицированы во всех концепциях, однако с различной степенью детализации. ОИП, определенная в настоящем стандарте, идентифицирует только типы решений достаточно высоких уровней (концептуального и технологического) и аналогична в этом отношении концепции LISI, в которой используются процедуры, инфраструктуры, применения и данные для типов решений в области информационных систем. Наиболее подробное определение типов решений представлено в концепции IDEAS, которая еще более детализирует первые

пять уровней (в терминах бизнеса, данных, связей и применения) и определяет второй уровень типов решений для каждого из первых уровней типов решений. Тем не менее, существует тесная связь с размерностью области интероперабельности, определенной в настоящем стандарте.

Как показано в таблице А.3, почти все концепции (за исключением концепции EIF) определяют то, что относится к дополнительным размерностям, указанным в настоящем стандарте. Эти размерности имеют два вида: связанные с качеством и с инжинирингом. Если все связанные с качеством размерности определяют очень близкие элементы, то связанные с инжинирингом размерности определяют фазы жизненного цикла (концепции FEI и BIF) или профиль интероперабельности (концепция AIF).

Столбцы AIF в таблицах А.1 – А.3 разбиты на два, с различными интерпретациями, принятыми в литературе.

Таблица А.1 – Сравнение структур концепций интероперабельности

FEI	AIF		BIF	IDEAS	EIF	nehta	LISI
Барьеры							
Концептуальные Технологические Организационные							
Области интероперабельности							
Бизнес Процессы Услуги Данные							
Подходы Комплексный Унифицированный Обобщенный	Типы объединения Концептуальное Техническое Прикладное		Конфигурации Категории Жизненный цикл Уровни бизнес-интероперабельности Непредвиденные случаи	Уровни совместимости Бизнес Знание Применение Данные Связь	Особенности Организационные Технические Семантические	Типы совместимости Организационная Техническая Информационная	Уровни IS-совместимости 4 – Предприятия 3 – Области 2 – Функциональные 1 – Связанные 0 – Изолированные

Таблица А.2 – Сравнение решений для интероперабельности

FEI	AIF		BIF	IDEAS	EIF	nehta	LISI
Концептуальные решения	Концептуальное комплексирование		Категории	Бизнес	Организационная совместимость	Организационная совместимость	Процедуры
Технологические решения	Концепции Модели и метамодели Языки	Эталонная архитектура интероперабельности	Управление внешними взаимосвязями Сотрудники и культура Совместные бизнес-процессы Информационные системы	Модель принятия решений Бизнес-модель Бизнес-процессы	Коммунальные услуги гражданам Коммунальные услуги бизнесу	Бизнес-процессы Стандартный план Принципы безопасности Секретность	
	Техническое комплексирование		Непредвиденные обстоятельства	Данные	Техническая совместимость	Техническая совместимость	Инфраструктуры
	Средства моделирования Execution environments	Инфраструктура поддержки интероперабельности Техническая	Внутренние обстоятельства Внешние обстоятельства	Данные о продукции Данные о процессе Данные о знании Коммерческие данные		Архитектура интероперабельности Стандартный каталог (процессы	

FEI	AIF		BIF	IDEAS	EIF	nehta	LISI
Концептуаль-ные решения	Концептуальное комплексирование		Категории	Бизнес	Организационная совместимость	Организационная совместимость	Процедуры
		архитектура				сертификации)	
	Прикладное комплексирование			Применение	Семантическая совместимость	Информационная совместимость	Применения
	Методологии Использование случаев Справочный пример	Оптимальная методика Рекомендации Справочники Методология интероперабель-ности		Управление решениями Взаимодействие в рабочем пространстве Прикладная логика Логика исполнения		Основы Структуры Область значений Сборки	
				Знание			Данные
				Организационные роли Навыки/компетен-тность Активы знаний			
				Связь			

Таблица А.3 – Сравнение концепций интероперабельности для дополнительных размерностей

FEI	ABIF		IF	IDEA	EIF	nehta	LISI
Размерность			Уровни бизнес-интероперабельности	Качество			Assessment process
Потенциальные возможности Сопоставимость Технические характеристики			Полная совместимость Ограниченная совместимость Умеренная совместимость Минимальная совместимость Отсутствие совместимости	Готовность Портативность Характеристики Безопасность Расширяемость Развертывание		Процессы сертификации	Профили интероперабельности Показатели интероперабельности Таблица сравнения Архитектурные продукты
Инжиниринг	Применение интерфейс-протоколов		Жизненный цикл				
Требования Реализация проекта	Профили областей	CPD -профили e-профили закупок PPM-профили SCM-профили	Подход Развертывание Просмотр и оценка				

Приложение В
(справочное)
Пример применения ОИП для идентификации и классификации барьеров интероперабельности, сведений и решений

Текущие решения интероперабельности являются скорее фрагментарными, поскольку они разрабатывались различными институтами для различных целей и в различных контекстах. Большинство из этих решений не были полностью специализированы на вопросах интероперабельности, однако в некоторой степени внесли вклад в повышение качества этой совместимости. Более того, трудно в точности связать эти решения с типами барьеров интероперабельности, которые могут преодолеть их. Соответственно, классификация и структурирование пригодных решений для интероперабельности в одной из подходящих концепций для легкого многократного применения становится важным направлением в разработке интероперабельности.

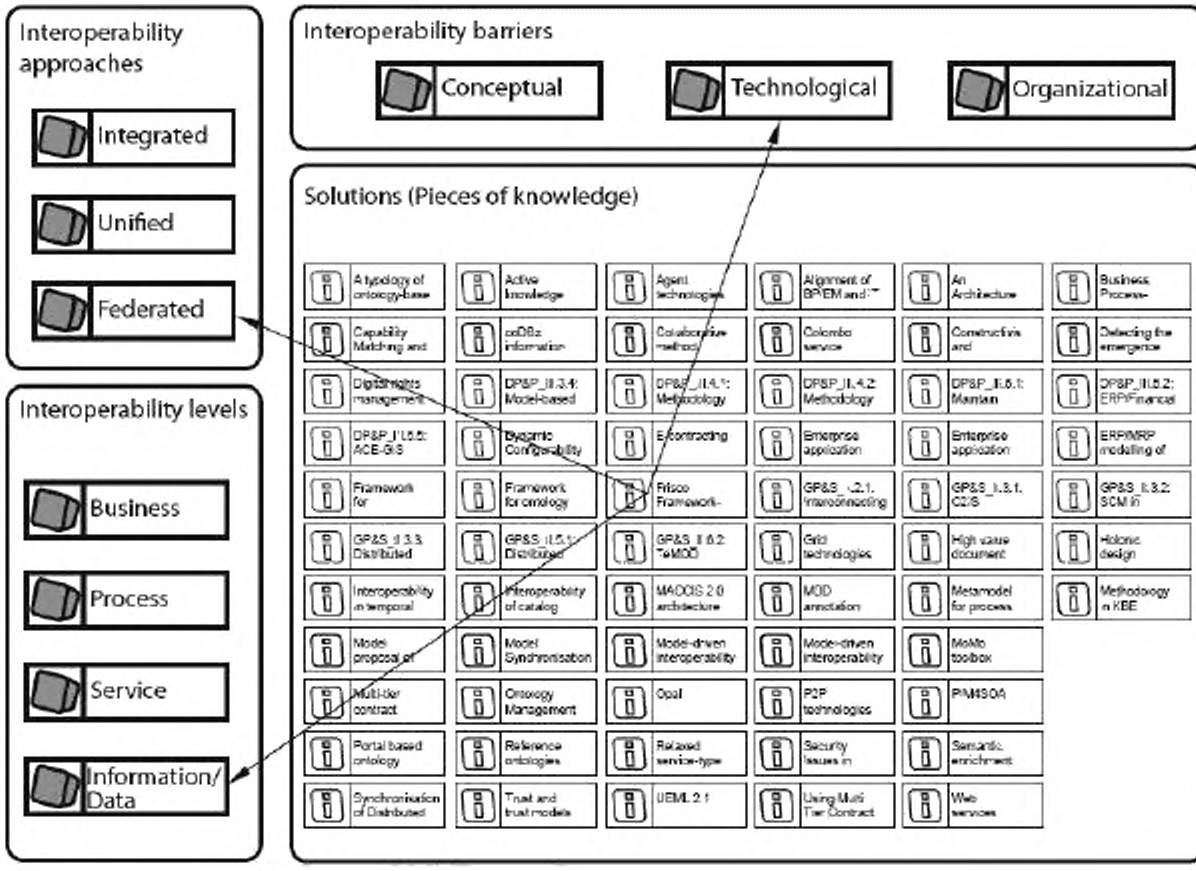
В соответствии с тремя размерностями ОИП, описанными в настоящем стандарте (области, барьеры и подходы к интероперабельности), решения для реализации этой интероперабельности могут вводиться в концепцию и связываться с барьерами, поэтому их можно легко искать и использовать для решения проблем интероперабельности. Методология, услуга или продукция будет считаться интероперабельным решением, если оно будет способно преодолевать по крайней мере один из барьеров в любой области, используя для этого один из трех подходов (комплексный, унифицированный или обобщенный).

На рисунке В.1, заимствованном из проекта INTEROP NoE, показан снимок из архива решений по интероперабельности, примененный в соответствии с ОИП и с использованием средства METIS [23]. Пример показывает связь определенного барьера (технологического) и определенной области интероперабельности (данные) с определенным решением (FRISCO [17]) и частным подходом (обобщенным).

Эта модель архива знаний поддерживает анализ собранных фрагментов знаний, которые в дальнейшем могут быть подробно описаны с помощью шаблона.

Законченное моделирование ряда решений, идентифицированных в рабочем задании DI (Область интероперабельности, INTEROP NoE [20]), и их взаимосвязи иллюстрируются рисунком B.2 Плотность соединительных линий на рисунке B.2 характеризует сложность этих взаимосвязей и поэтому требует средства, помогающего пользователю идентифицировать знания, подходящие к частной области интероперабельности и барьерам.

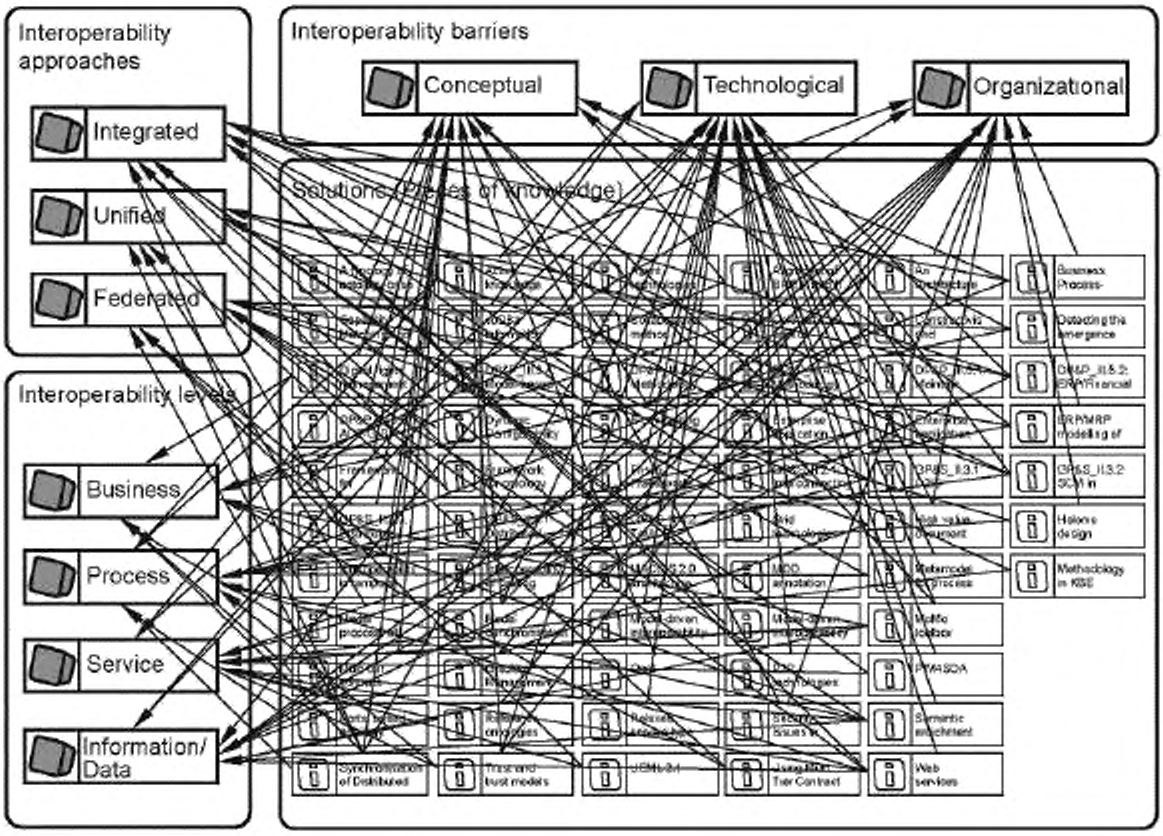
Модель помогает легкому пониманию того, где знания могут быть полезными для преодоления барьеров интероперабельности и идентификации областей требуемых работ. Собранные фрагменты знаний относятся ко всем уровням ОИП.



Interoperability levels – Уровни интероперабельности; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Process – Процесс; Technological – Технологические; Solutions (Pieces of knowledge) – Решения (Фрагменты знаний); Service – Услуга; Conceptual – Концептуальные; Integrated – Интегрированный; Unified – Унифицированный; Federated – Обобщенный; Business – Бизнес; Information/Data – Информация/Данные; Organizational – Организационные; Interoperability approaches – Подходы к интероперабельности; A typology of ontology-based – Основанная на онтологии типология; Active knowledge – Активное знание; Agent technologies – Агентские методики; Alignment of BP/EM and IT – Согласование BP/EM и IT; An architecture – Архитектура; Business-process – Бизнес-процесс; Capability matching and – Согласование возможностей; coDBz information – coDBz – информация; Collaborative method – Совместный метод; Colombo service – Colombo-сервис; Constructivis and – Конструктивы; Detecting the emergence – Выявление экстренных случаев; Digital rights management – Цифровое управление правами; DP&P_III.3.4: Model-based – Модельная методология DP&P_III.3.4; DP&P_III.4.1: Methodology – Методология DP&P_III.4.1; DP&P_III.4.2 Methodology – Методология DP&P_III.4.2; DP&P_III.5.1: Maintain – Поддержка

DP&P_III.5.1; DP&P_III.5.2: ERP/Financial – DP&P_III.5.2: ERP/Финансы; DP&P_III.5.5: ACE-GIS – Методология DP&P_III.5.5: ACE-GIS; Dynamic configurability – Динамическое конфигурирование; E-contracting – E- контрактация; Enterprise application – Корпоративное приложение; ERP/MRP modelling of – ERP/MRP-моделирование; Framework for – Концептуальная основа для..; Framework for ontology – Концептуальная основа для онтологии; Frisco Framework – Frisco-основа (среда); GP&S_II.2.1: Interconnecting – GP&S_II.2.1: Взаимные соединения; GP&S_II.3.2: SCM in – GP&S_II.3.2: SCM в; GP&S_II.3.3: Distributed – GP&S_II.3.3: Распределенная; GP&S_II.5.1: Distributed – GP&S_II.5.1: Распределенная; Grid technologies – Технологии распределенных вычислений; High value document – Документ большой ценности; Holonic-design – Holonic-конструкция; Interoperability in temporal – Интероперабельность по времени; Interoperability of catalog – Интероперабельность каталогов; Архитектура MACCIS 2.0 – Архитектура MACCIS 2.0; MDD annotation – MDD-аннотация; Metamodel for process – Мета-модель для процесса; Methodology in KBE – Методология в KBE; Model proposal on – Модель предложения; Model synchronisation – Модель синхронизации; Model-driven interoperability – Модельная интероперабельность; MoMo toolbox – Панель инструментов MoMo; Multi-tier contract – Многоуровневый контракт; Ontology management – Управление онтологией; P2P technologies – Технология P2P; Portal based ontology – Портальная онтология; Reference ontologies – Ссылочные онтологии; Relaxed service-type – Тип гибкого обслуживания; Security issues in – Вопросы безопасности; Semantic enrichment – Обогащенная семантика; Synchronization of distributed – Синхронизация распределенных…; Trust and trust models – Модель доверия; Using multi tier conctract – Использование многоуровневого контракта; Web sevices – Веб-сервисы.

Рисунок В.1 – ОИП и сводка решений, применяемых в методе Metis



Interoperability levels – Уровни интероперабельности; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Process – Процесс; Technological – Технологические; Solutions (Pieces of knowledge) – Решения (Фрагменты знаний); Service – Услуга; Conceptual – Концептуальные; Integrated – Интегрированный; Unified – Унифицированный; Federated – Обобщенный; Business – Бизнес; Information/Data – Информация/Данные; Organizational – Организационные; Interoperability approaches – Подходы к интероперабельности; A typology of ontology-based – Основанная на онтологии типология; Active knowledge – Активное знание; Agent technologies – Агентские методики; Alignment of BP/EM and IT – Согласование BP/EM и IT; An architecture – Архитектура; Business-process – Бизнес-процесс; Capability matching and – Согласование возможностей; coDBz information – coDBz – информация; Collaborative method – Совместный метод; Colombo service – Colombo-сервис; Constructivis and – Конструктивы; Detecting the emergence – Выявление экстренных случаев; Digital rights management – Цифровое управление правами; DP&P_III.3.4: Model-based – Модельная методология DP&P_III.3.4; DP&P_III.4.1: Methodology – Методология DP&P_III.4.1; DP&P_III.4.2 Methodology – Методология DP&P_III.4.2; DP&P_III.5.1: Maintain – Поддержка DP&P_III.5.1; DP&P_III.5.2: ERP/Financial – DP&P_III.5.2: ERP/Финансы; DP&P_III.5.5: ACE-

GIS – Методология DP&P_III.5.5: ACE-GIS; Dynamic configurability – Динамическое конфигурирование; E-contracting – E- контрактация; Enterprise application – Корпоративное приложение; ERP/MRP modelling of – ERP/MRP-моделирование; Framework for – Концептуальная основа для; Framework for ontology – Концептуальная основа для онтологии; Frisco Framework – Frisco-основа (среда); GP&S_II.2.1: Interconnecting – GP&S_II.2.1: Взаимные соединения; GP&S_II.3.2: SCM in – GP&S_II.3.2: SCM в; GP&S_II.3.3: Distributed – GP&S_II.3.3: Распределенная; GP&S_II.5.1: Distributed – GP&S_II.5.1: Распределенная; Grid technologies – Технологии распределенных вычислений; High value document – Документ большой ценности; Holonic-design – Holonic-конструкция; Interoperability in temporal – Интероперабельность по времени; Interoperability of catalog – Интероперабельность каталогов; Архитектура MACCIS 2.0 – Архитектура MACCIS 2.0; MDD annotation – MDD-аннотация; Metamodel for process – Мета-модель для процесса; Methodology in KBE – Методология в KBE; Model proposal on – Модель предложения; Model synchronisation – Модель синхронизации; Model-driven interoperability – Модельная интероперабельность; MoMo toolbox – Панель инструментов MoMo; Multi-tier contract – Многоуровневый контракт; Ontology management – Управление онтологией; P2P technologies – Технология P2P; Portal based ontology – Портальная онтология; Reference ontologies – Ссылочные онтологии; Relaxed service-type – Тип гибкого обслуживания; Security issues in – Вопросы безопасности; Semantic enrichment – Обогащенная семантика; Synchronization of distributed – Синхронизация распределенных; Trust and trust models – Модель доверия; Using multi tier conctract – Использование многоуровневого контракта; Web sevices – Веб-сервисы.

Рисунок В.2 – Классификация знаний для преодоления барьеров

Конкретные запросы могут выполняться на модели знаний, а результаты запросов могут представляться в виде отфильтрованного представления модели, в которой будут выделяться только интересующие объекты и взаимосвязи. Ниже приведены два примера:

— на рисунке В.3 приведен упрощенный пример запроса на поиск технологий в области ОИП: области – «процессы» и барьера «технологический»;

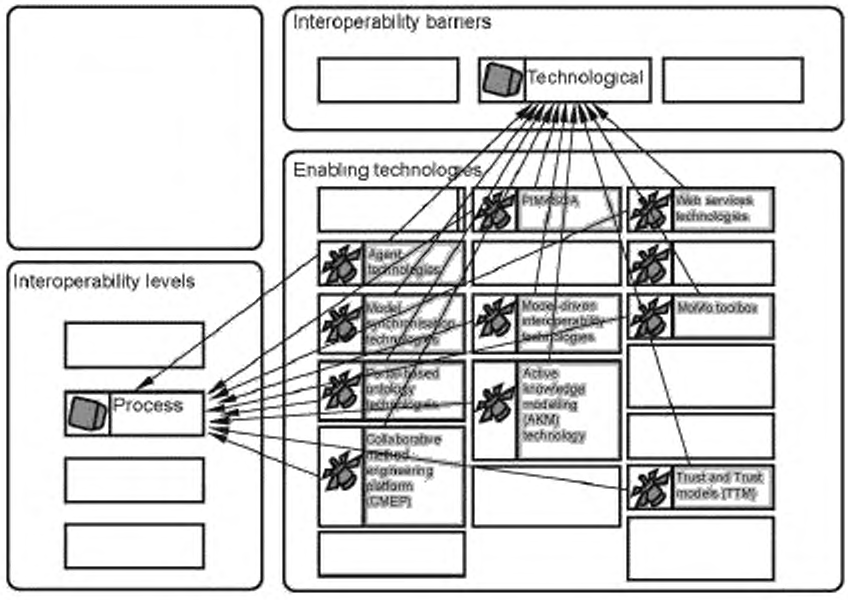
— на рисунке В.4 приведен упрощенный пример запроса на поиск объектов и барьеров интероперабельности, для которых конкретная технология [Не зависящая от платформы модель для ориентированной на обслуживание архитектуры - Independent Model for Service-Oriented Architecture (PIM4SOA [25]] может обеспечивать решения,

характеризуемые описанием шаблона (см. таблицу В.1).

Запросы могут выполняться для поддержки любого дополнительного анализа, дающего возможность найти технологии, которые могут рассматривать объекты интероперабельности с различных сторон.

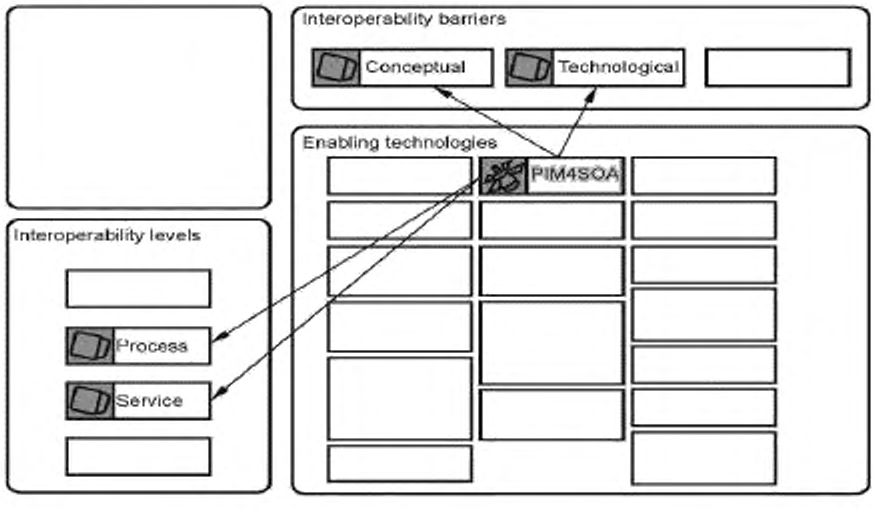
Модель архива интероперабельности ставит перед собой задачу не только классификации знаний согласно ОИП, но также и поддержку потенциальных пользователей в поиске и нахождении решений, когда барьеры и объекты интероперабельности идентифицированы. Публикация собранных знаний об интероперабельности и связанной с ними ОИП в Интернете может содействовать более широкому распространению приемлемых решений и облегчить доступ к ним.

Рисунок В.4 показывает, как одно решение может распространяться на несколько областей интероперабельности (в данном случае – на области «процессы» и «услуга») и способствовать преодолению нескольких барьеров (в данном примере – концептуального и технологического). В некоторых случаях решение относительно интероперабельности может применяться в качестве комплексного подхода при разработке ее модели. Его можно также использовать в качестве нейтральной мета-модели (унифицированного подхода) для приведения в соответствие двух моделей предприятий, построенных с использованием двух различных языков.



Interoperability levels – Уровни интероперабельности; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Process – Процесс; Technological – Технологические; Enabling technologies – Допустимые методики.

Рисунок В.3 – Выделенные технологии для области «процессы» и барьера «технологический»

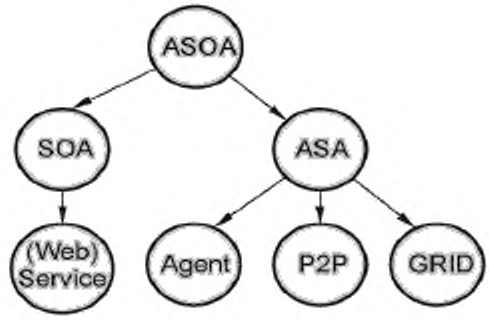


Interoperability levels – Уровни интероперабельности; Interoperability barriers – Барьеры интероперабельности; Process – Процесс; Technological – Технологические; Enabling technologies – Допустимые методики; Service – Услуга; Conceptual – Концептуальные.

Рисунок В.4 – Выделение областей и барьеров интероперабельности, рассматриваемых в модели PIM4SOA

Таблица В.1 – Анализ интероперабельности в модели PIM4SOA

Наименование решения	Не зависящая от платформы модель для ориентированной на сервис архитектуры (PIM4SOA)
Объект интероперабельности	Модель PIM4SOA рассматривает в интероперабельности в первую очередь уровень услуг, однако включает и некоторые аспекты процесса.
Барьер интероперабельности	Модель PIM4SOA рассматривает концептуальные и технологические барьеры интероперабельности с целью определения языка нейтрального моделирования платформы, который может использоваться для разработки, повторного создания и интеграции ИКТ-инфраструктурных технологий, поддерживающих ориентированную на сервис архитектуру (SOA).
Подход к интероперабельности	Унифицированный подход
Проблема интероперабельности	Концепция SOA в последние годы приобретает растущую ценность. Предприятия обычно рассматривают эту концепцию как информационно-технологическое решение и часто концентрируют свое внимание на входящих в нее методиках. Модель PIM4SOA обладает следующими достоинствами: — Модель PIM4SOA ставит перед собой задачу перекинуть мостик для ликвидации разрыва между специалистами по анализу деловой активности и разработчиками информационных технологий, а также для приведения в соответствие и согласования между собой информационно-технологических моделей предприятий. — Модель PIM4SOA ставит перед собой задачу определить нейтральную абстрактную платформу, которую можно использовать для интеграции и приведения в соответствие с веб-сервисами, бизнес-процессами, агентами и исполнительными платформами P2P.
Знание интероперабельности	Модель PIM4SOA ставит перед собой задачу объединения концепции SOA с адаптивной программной архитектурой (ASA) для формирования усовершенствованной, ориентированной на сервис архитектуры (ASOA) согласно нижеприведенному рисунку:



Web service – Веб-сервис; Agent – Агент.

В модели PIM4SOA рассматриваются четыре различных аспекта архитектуры SOA:

— сервисные аспекты: услуги являются абстрактными и содержащими функции, предоставляемые самостоятельной структурной единицей;

— информационные аспекты: аспекты, связанные с обмениваемыми сообщениями или структурами, которые обрабатываются и сохраняются с помощью программного обеспечения систем или их компонентов;

— технологические аспекты: процессы описывают последовательность выполнения работ в терминах операций, потоков команд, информационных потоков, взаимодействий, протоколов и т.п.;

— нефункциональные аспекты: дополнительные функциональные качества, которые могут относиться к услугам, информации и процессам.

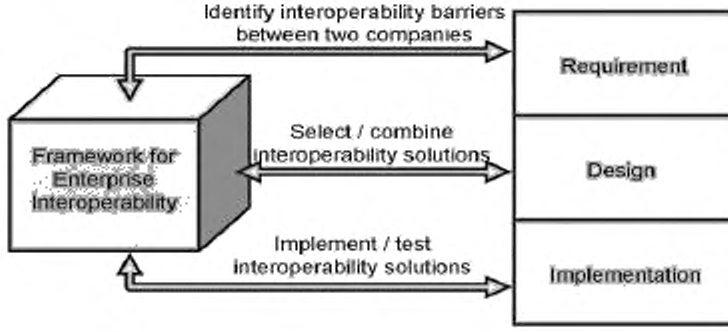
Примеры использования (дополнительно)	
Примечания и комментарии	Работы над моделью PIM4SOA были начаты в рамках проекта ATHENA (см. веб-сайт PIM4SOA (gost.e-ecolog.ru) и ссылку [12]. Помимо проверки мета-модели PIM4SOA коллектив специалистов INTEROP имеет намерение объединить и согласовать ее с другими информационно- и коммуникационно-технологическими инфраструктурными методиками, не охватываемыми проектом ATHENA, например, с методикой вычислений GRID. Веб-сайт PIM4SOA (gost.e-ecolog.ru) ATHENA A6, Модельная ФС, ATHENA IP, Рабочий документ WD.A6.5.1, 2005

Приложение С
(справочное)
Рекомендации по применению ОИП при инжиниринге интероперабельности

С.1 Назначение

Целью данного приложения является предоставление методических рекомендаций по применению ОИП при инжиниринге интероперабельности, однако оно не предназначено для представления подробной методологии работы, а только для основных методических принципов, с помощью которых эта методология может разрабатываться.

ОИП позволяет классифицировать и структурировать принципы интероперабельности, тогда как ее методология для предприятия позволяет идентифицировать и структурировать задачи по инжинирингу интероперабельности в течение всего жизненного цикла. Основная фаза инжиниринга и связанные с ней задачи, а также связи с ОИП иллюстрируются рисунком С.1:



Framework for Enterprise interoperability – Основа интероперабельности предприятий; Identify interoperability barriers between two companies – Идентификация барьеров интероперабельности между двумя предприятиями; Select/combine interoperability solutions – Выбор/комбинирование решений по интероперабельности; Implement/test interoperability solutions – Реализация/тестирование решений по интероперабельности; Requirement – Требования; Design – Проектирование; Implementation – Реализация.

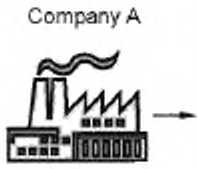
Рисунок С.1 – Связь фазы инжиниринга интероперабельности и ОИП

С.2 Идентификация барьеров интероперабельности

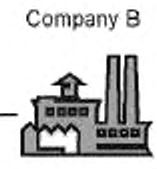
Используя жизненный цикл инжиниринга интероперабельности предприятия, ее проектирование начинается с решения проблемы идентификации и выработки требований с целью анализа существующих ситуаций в компаниях и идентификации существующих барьеров между двумя компаниями (или двумя системами). На этой фазе также необходимо определить степень интероперабельности, которой необходимо достичь.

Наиболее ответственной задачей является анализ проблем интероперабельности с целью определения барьеров на пути ее реализации. Эта задача поддерживается с помощью ОИП (имеющей размерности «область интероперабельности» и «барьеры интероперабельности») и осуществляется путем оценки интероперабельности анализируемых компаний и взаимодействующих с ними партнеров. В качестве примера на рисунке С.2 показано, как могут быть представлены барьеры, выявленные в момент появления желания у компании А установить интероперабельность с ее партнером-компанией В.

Примечание – Идентификация барьеров интероперабельности относится только к тем «объектам», которые должны совместно использоваться и обмениваться между двумя компаниями/системами. Интероперабельность требует общей основы для подобных элементов. Обычно не вся управленческая информация двух систем используется совместно, поэтому интероперабельность для обмена между партнерами требует идентификации только совместно используемых ее элементов и потенциальных барьеров.



Company A / Lop concerns	CONCEPTUAL	TECHNOLOGICAL	ORGANIZATIONAL	Company B / Lop concerns
BUSINESS	+++	++	–	BUSINESS
PROCESS	–	++	+++	PROCESS
SERVICE	+++	++	–	SERVICE
DATA	+	+++	+	DATA



Company A – Компания А; Lop concerns – Разработка проблемных областей; Business – Бизнес; Process – Процесс; Service – Услуга; Data – Данные; Conceptual – Концептуальные барьеры; Technological – Технологические барьеры; Organizational – Организационные барьеры; Company B – Компания В.

Рисунок С.2 – Оценка совместимости предприятий, проводимая в начале инжиниринга

Условные обозначения:

+++ существенный барьер интероперабельности между двумя компаниями;

++ менее существенный барьер интероперабельности между двумя компаниями;

+ несущественный барьер интероперабельности между двумя компаниями;

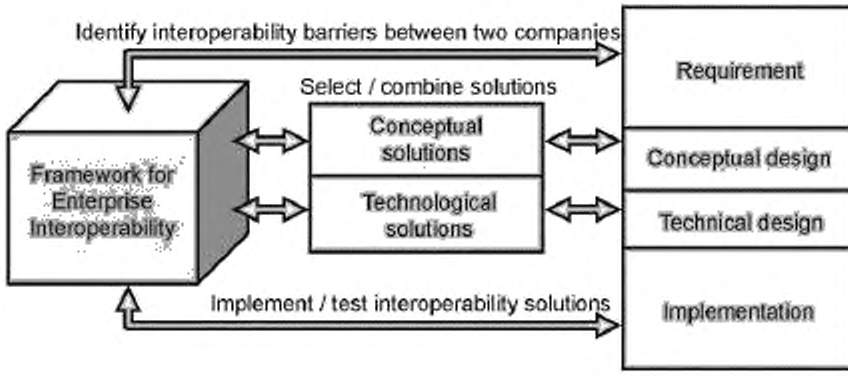
- отсутствие барьера интероперабельности между двумя компаниями.

Примечание – Для каждого существенного барьера детали должны документироваться дополнительно.

С.3 Поиск решений по интероперабельности

После идентификации барьеров интероперабельности должен производиться поиск возможных решений или же решения должны формироваться на стадии проектирования с целью преодоления этих барьеров и решения проблем интероперабельности. Эта задача поддерживается ОИП посредством архива знаний об интероперабельности, в который заносятся существующие знания и уже известные решения проблем интероперабельности – заимствованные и структурированные.

Обычно фаза проектирования разбивается на две субфазы: концептуального проектирования и технического проектирования, которые содержатся в ОИП. Концептуальные решения не зависят от методики их применения при реализации, поскольку для заданного концептуального решения может существовать несколько методик реализации. Размерности решений интероперабельности позволяют производить их дополнительную классификацию в соответствии с двумя следующими критериями (см. рисунок С.3):



Framework for Enterprise interoperability – Основа интероперабельности предприятий; Identify interoperability barriers between two companies – Идентификация барьеров интероперабельности между двумя компаниями; Implement/test interoperability solutions – Решения при тестировании/реализации интероперабельности; Select/combine solutions – Выбор/комбинирование решений; Conceptual solutions – Концептуальные решения; Technological solutions – Технологические решения; Requirement – Требование; Conceptual design – Концептуальное проектирование; Technical design – Техническое проектирование; Implementation – Реализация.

Рисунок С.3 – Категории решений в ОИП на фазе инжиниринга интероперабельности

Раздельное рассмотрение концептуальных и технических решений позволяет сравнивать и выбирать для реализации одну из приемлемых методик, а также облегчает провайдерам разработку различных технологических решений в соответствии с концептуальными техническими требованиями, которые более стабильны по сравнению с быстрым

изменением технологий. В таблице С.1 приведен пример документирования концептуальных и технологических решений с помощью шаблона.

Таблица С.1 – Концептуальные и технологические решения для преодоления барьеров интероперабельности

Элементы шаблона	Описание
Область интероперабельности	Данные
Барьер интероперабельности	Концептуальный барьер – несовместимое синтаксическое и семантическое представление данных у взаимодействующих партнеров
Проблема интероперабельности	Различные модели, принятые компаниями, затрудняют обмен данными, поскольку его невозможно производить автоматически
Подход к интероперабельности	Унифицированный подход с использованием предварительно заданной онтологии для приведения в соответствие
Концептуальное решение	Аннотирование специализированных моделей в соответствии с общей онтологией для согласования данных
Техническое решение	Технические решения, разработанные по проекту ATHENA A3: Средства анализа WSDL

С.4 Тестирование и реализация решений по интероперабельности

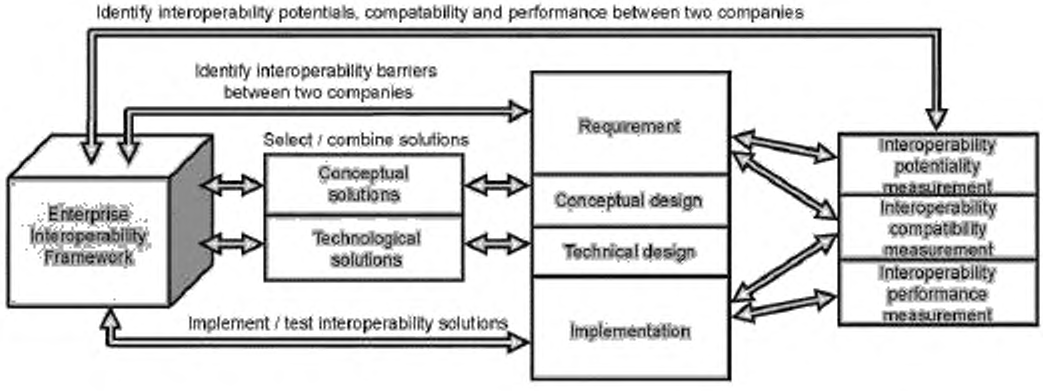
После формирования и реализации решений необходимо провести их тестирование и измерение с целью проверки эффективного устранения барьеров интероперабельности с помощью предложенных решений, а также удовлетворения интероперабельности поставленным требованиям. Если намеченная интероперабельность не была достигнута (или если в некоторых случаях она была повышена, но с сохранением определенных несовместимостей), то станет необходимым проведение нескольких итераций для коррекции решения (или принятия других решений) до тех пор, пока все барьеры интероперабельности не будут устранены, а требуемая совместимость не будет достигнута.

В процессе инжиниринга интероперабельности предприятия имеется возможность получения следующих уточненных размерностей интероперабельности:

a) общих способностей к взаимодействию (размерность потенциальных возможностей),

b) возможность взаимодействия с конкретным известным партнером (размерность интероперабельности) и

c) возможность удовлетворения характеристик взаимодействия с известным партнером (размерность технических характеристик).



Enterprise interoperability framework – Основа интероперабельности предприятий; Identify interoperability potentials, compatibility and performance between two companies – Идентификация возможностей достижения интероперабельности, совместимости и технических характеристик между двумя компаниями; Identify interoperability barriers between two companies – Идентификация барьеров интероперабельности, существующих между двумя предприятиями; Select/combine solutions – Выбор/комбинирование решений; Conceptual solutions – Концептуальные решения; Technological solutions – Технологические решения; Implement/test interoperability solutions – Решения при тестировании/реализации интероперабельности; Requirement – Требование; Conceptual design – Концептуальное проектирование; Technical desgin – Техническое проектирование; Implementation – Реализация; Interoperability potentiality measurement – Размерность возможностей интероперабельности; Interoperability compatibility measurement – Размерность взаимодействия для интероперабельности; Interoperability performance measurement – Размерность технических характеристик для интероперабельности.

Рисунок С.4 – Диаграмма, иллюстрирующая поддержку измерений интероперабельности с помощью ОИП

Как показано на рисунке С.4, с помощью ОИП возможно провести измерение технических характеристик в процессе тестирования решения в сотрудничестве с партнером на фазе реализации и использования.

Библиография

[1] ИСО 10303 (все части)	Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными
ISO 10303 (all parts)	Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange
[2] ИСО 14258	Промышленные автоматизированные системы. Концепции и правила для моделей предприятия
ISO 14258	Industrial automation systems — Concepts and rules for enterprise models
[3] ИСО 15704:2000	Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия
ISO 15704:2000	Industrial automation systems — Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies
[4] ИСО 15745 (все части)	Системы промышленной автоматизации и интеграция. Прикладная среда интегрирования открытых систем
ISO 15745 (all parts)	Industrial automation systems and integration — Open systems application integration framework
[5] ИСО 16100 (все части)	Системы промышленной автоматизации и интеграция. Профилирование возможностей программных средств организации производства для интероперабельности
ISO 16100 (all parts)	Industrial automation systems and integration — Manufacturing software capability profiling for interoperability
[6] ИСО 18629-1:2004	Системы промышленной автоматизации и интеграция. Язык спецификаций процесса. Часть 1. Обзор и основные принципы
ISO 18629-1:2004	Industrial automation systems and integration — Process specification language — Part 1: Overview and basic principles

[7] ИСО 19440 Интегрирование предприятий. Конструкции для моделирования

ISO 19440 Enterprise integration — Constructs for enterprise modelling

[8] ИСО/МЭК 7498-1 Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Базовая эталонная модель. Часть 1. Базовая модель

ISO/IEC 7498-1 Information technology — Open Systems Interconnection — Basic Reference Model: The Basic Model

[9] ИСО/МЭК 10746-1 Информационные технологии. Открытая распределенная обработка. Эталонная модель. Часть 1. Обзор

ISO/IEC 10746-1 Information technology — Open Distributed Processing — Reference model: Overview

[10] AIF: Specification of Interoperability Framework and Profiles, Guidelines and Best Practices, ATHENA Deliverable D.A4.2, 2007; also BERRE et al, The ATHENA Interoperability Framework, I-ESA 2007a

[11] ATHENA, Advanced Technologies for Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications, FP6-2002-IST-1, Integrated Project, 2003

[12] ATHENA A6, Model-Driven Interoperability, ATHENA IP, Working Document WD.A6.5.1, 2005

[13] BIF: Business Interoperability Framework, Work package B3.1-4, ATHENA Deliverable D.B3.1, 2007

[14] ebXML, OASIS/UNCEFACT, gost.e-ecolog.ru

[15] EIF: iDABC, European Interoperability Framework for Pan-European eGovernment Services, Version 1.0, available at <gost.e-ecolog.ru >

[16] EU-IST Roadmap, European Commission, Enterprise Interoperability Research Roadmap, Final Version, (Version 4.0), 31 July 2006 (gost.e-ecolog.ru . gost.e-ecolog.ru)

[17] FRISCO: A Framework of Information System Concepts — The FRISCO Report

(Web edition), Eckhard D. FALKENBERG, Wolfgang HESSE, Paul LINDGREEN, Björn E. NILSSON, J. L. HAN OEI, Colette ROLLAND, Ronald K. STAMPER, Frans J. M. VAN ASSCHE, Alexander A. VERRIJN-STUART, Klaus VOSS, available at <gost.e-ecolog.ru >, 1998

[18] IDEAS: Chen and Doumeingts, European initiatives to develop interoperability of enterprise applications — Basic concepts, framework and roadmap, Annual Review in Control 27, pp. 153-162, 2003

[19] INTEROP DI: Deliverable D.I.1b, Interoperability knowledge corpus — Intermediate report, V.1.0, INTEROP NoE, 7 July 2006

[20] INTEROP NoE, Enterprise Interoperability-Framework and knowledge corpus — Final report, Research report of INTEROP NoE, FP6 — Network of Excellence — Contract n° 508011, Deliverable DI.3, 21 May 2007

[21] KASUNIC, M., ANDERSON, W., Measuring systems interoperability: Challenges and opportunities, Software engineering measurement and analysis initiative, April 2004, available from <gost.e-ecolog.ru bin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA455623>

[22] LISI: Levels of Information Systems Interoperability (LISI), US DOD, C4ISR Architecture Working Group, 1998

[23] METIS, Troux Technologies, "Metis". gost.e-ecolog.ru

[24] nehta: Towards an Interoperability Framework, Version 1.8, National e-Health Agency (2005), available at <gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru 8tiTM2gJI_80wTrqOXjDA&ved=0CBkQzgQoATAA&usg=AFQjCNGQlQb_qF-v1xfukd6viNe0wSZnjA>

[25] PIM4SOA Deliverable D.I.1b, Interoperability knowledge corpus — Intermediate report, V.1.0, INTEROP NoE, 7 July 2006

[26] YANNICK, M., LATOUR, T., and CHEN, D., Towards a systemic formalisation of interoperability, Computers in Industry, Volume 61, Issue 2, February 2010, pp. 176-185

УДК 658.52.011.56 ОКС 25.040.40 Т 58

Ключевые слова: автоматизированные промышленные системы, интеграция, жизненный цикл систем, управление производством

Подписано в печать 30.04.2014. Формат 60x84 1/8.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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