ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 11354-2— 2016

Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение

ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВЛЕНИЮ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Часть 2

Модель зрелости для оценки интероперабельности предприятий

(ISO 11354-2:2015, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН ООО «НИИ экономики связи и информатики «Интерэкомс» (ООО «НИИ «Интерэкомс») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии 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 5 декабря 2016 г. № 1929-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11354-2:2015 «Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение. Требования к установлению интероперабельности процессов промышленных предприятий. Часть 2. Модель зрелости для оценки интероперабельности предприятий» (ISO 11354-2:2015 «Advanced automation technologies and their applications — Requirements for establishing manufacturing enterprise process interoperability — Part 2: Maturity model for assessing enterprise interoperability», IDT).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© Стандартинформ, 2017

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сокращения 3
5 Соответствие настоящему стандарту 3
6 Основные понятия интероперабельности предприятий 3
6.1 Интероперабельность предприятий 3
6.2 Концепция интероперабельности предприятий 4
7 Модель зрелости интероперабельности предприятий (MMEI-модель) 4
7.1 Область применения MMEI-модели 4
7.2 Обзор уровней зрелости интероперабельности 4
8 Характеристика пяти уровней зрелости интероперабельности предприятий 7
8.1 Уровень зрелости 0 — Неподготовленный 7
8.2 Уровень зрелости 1 — Определенный 8
8.3 Уровень зрелости 2 — Согласованный 8
8.4 Уровень зрелости 3 — Организованный 9
8.5 Уровень зрелости 4 — Адаптивный 10
9 Проблемно-ориентированная оценка уровней зрелости 11
9.1 Используемый подход 11
9.2 Руководящие указания по оценке зрелости интероперабельности предприятий 11
9.3 Примеры проведения оценки 13
9.4 Графическое представление уровней зрелости интероперабельности предприятий с точки зрения проблемных аспектов и барьеров 15
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации 17
Библиография 18

Введение

Интероперабельность — способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена. Интероперабельность играет значимую роль при создании систем промышленной автоматизации и их интеграции и, наряду со свойством переносимости, является важнейшей составляющей понятия «открытые системы». В настоящее время все большее внимание уделяется именно вопросам обеспечения интероперабельности для информационных систем различного масштаба (от наносистем до «системы систем») и информационных систем (ИС) различных областей назначения. Интероперабельность приобретает все большее значение, в первую очередь потому, что сегодня практически ни одна сфера жизни (государственное управление, здравоохранение, образование, наука, бизнес и др.) не обходится без использования информационно-коммуникационных технологий. Можно констатировать, что обеспечение интероперабельности является одной из главных основ формирования и развития информационного общества. Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и насыщение всех сфер деятельности различными средствами вычислительной техники привели к созданию гетерогенной среды, в которой разнородные информационные системы (компоненты) должны взаимодействовать друг с другом, причем уровень гетерогенности среды постоянно увеличивается. Основным способом решения проблемы интероперабельности или «прозрачности» гетерогенной среды выступает последовательное применение принципов открытых систем и методологии функциональной стандартизации.

Настоящий стандарт частично дублирует положения ИСО 11354-1, в котором описаны предпосылки и основные причины разработки комплекса международных стандартов ИСО 11354, а также сформулированы базовые принципы интероперабельности предприятий (FEI) для возможности описания и представления проблем, подходов и барьеров на пути ее реализации. В настоящем стандарте определены четыре уровня проблематик (проблемных аспектов), а именно бизнес, процессы, службы и данные, три вида барьеров (концептуальные, технологические, организационные), которые существенно влияют на интероперабельность предприятий, а также определены три подхода к обеспечению интероперабельности — интегрированный/комплексный, унифицированный, обобщенный используемые для решения указанных проблем и преодоления существующих барьеров.

Кроме того, настоящий стандарт основан на результатах работ, проводимых в рамках европейских проектов, таких как ATHENA и INTEROP NoE.

Барьеры и проблемы, выявленные в ИСО 11354-1, используются для определения характеристик пяти уровней зрелости интероперабельности предприятий. Для каждого сочетания барьеров/проблем и для всех уровней зрелости указаны механизмы оценки предприятием его возможностей к интероперабельности с другими предприятиями, а также оценки собственного уровня зрелости интероперабельности. Для проведения общей оценки предложены следующие два метода:

a) по соответствующим проблеме/барьеру или

b) по уровню зрелости.

Для иллюстрации возможности сочетания оценок проблем и барьеров предложен наглядный графический метод, который дает общее представление о существующих возможностях предприятия взаимодействовать с другими предприятиями (по принципу «как есть»). Кроме того, проводимый анализ и представление позволяют определять те возможности, которые необходимы для достижения желаемых более высоких уровней интероперабельности, но пока недостаточны, и поэтому требуют инвестиций или реорганизации (по принципу «как должно быть»).

В комплексе международных стандартов ИСО 11354 основное внимание уделяется (но не ограничивается) возможности интероперабельности предприятий производственной сферы или сферы оказания услуг. Настоящий стандарт предназначен для использования теми специалистами, которые заинтересованы в оценке возможности предприятия с точки зрения функциональной совместимости, и в определении областей, где функциональная совместимость может быть повышена для более полного удовлетворения потребностей и целей предприятия.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение

ТРЕБОВАНИЯ К УСТАНОВЛЕНИЮ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Часть 2

Модель зрелости для оценки интероперабельности предприятий

Advanced automation technologies and their applications. Requirements for establishing manufacturing enterprise process interoperability. Part 2. Maturity model for assessing enterprise interoperability

Дата введения — 2017—06—01

1 Область применения

В настоящем стандарте определены:

- уровни представления возможности предприятия к интероперабельности с другими предприятиями;
- меры по оценке возможности конкретного предприятия к интероперабельности с другими предприятиями;
- методы объединения этих мер в два следующих вида общей оценки:
  - уровень зрелости интероперабельности, определяемый на основании конкретной аспекта/барьера, и
  - оценка в соответствии с четырехуровневой моделью зрелости;
- метод графического представления общей оценки аспекта/барьера и выявление возможностей, необходимых для достижения требуемых, более высоких уровней интероперабельности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт.

ISO 11354-1:2011 Advanced automation technologies and their applications — Requirements for establishing manufacturing enterprise process interoperability — Part 1: Framework for enterprise interoperability (Современные автоматизированные технологии и их применение. Требования к установлению взаимодействия процессов на производственных предприятиях. Часть 1. Система взаимодействия предприятий)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте используются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **предприятие** (enterprise): Одна или более организаций, перед которыми стоят определенные миссия, цели и задачи для предложения в качестве результата продукции или услуг.

Примечание — Данный термин относится к таким связанным понятиям, как широкое бизнес-партнерство (объединенное производством каких-либо продуктов) или виртуальное предприятие.

[ИСО 15704:2000, определение 3.6]

Издание официальное

3.2 **интероперабельность, функциональная совместимость (предприятий)** (enterprise interoperability): Способность предприятий или находящихся в них сущностей (объектов) осуществлять эффективную связь и взаимодействие.

Примечание 1 — Интероперабельность считается значимой, если взаимодействие между предприятиями будет осуществляться по крайней мере в одной из указанных выше областей: бизнесе, службах, процессах и данных.

Примечание 2 — Способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена.

[ИСО 11354-1:2011, определение 2.1]

3.3 **взаимодействие предприятий** (enterprise interoperation): Взаимосвязь между хозяйствующими субъектами.

3.4 **уровень зрелости (развитости)** (maturity level): Десятичное число в диапазоне от 0 до 4, дающее численное представление для максимального уровня зрелости интероперабельности предприятия, достигаемого при определенном сочетании существующих проблем/барьеров.

Примечание 1 — Уровень зрелости характеризует способность множества связанных между собой средств информационно-коммуникационных технологий (ICT-средств) конкретного предприятия взаимодействовать с соответствующими средствами других предприятий, например, у поставщиков, клиентов, партнеров, дочерних компаний и др.

Примечание 2 — Пять целых чисел 0, 1, 2, 3 и 4, характеризующих уровень зрелости, предназначены для обозначения следующих уровней: 0 — неподготовленный, 1 — определенный, 2 — согласованный, 3 — организационный, 4 — адаптивный, которые, возможно, могут иметь промежуточные значения для обозначения частичных или промежуточных состояний между указанными уровнями. Эти пять обозначений уровней дополнительно рассмотрены в 7.2.

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

Примечание — В ИСО 11354-1 определены три подхода к решению проблем интероперабельности: интегрированный/комплексный, унифицированный, обобщенный.

[ИСО 11354-1:2011, определение 2.4]

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

Примечание 1 — В ИСО 11354-1 определены три категории барьеров: концептуальные, технологические и организационные.

Примечание 2 — Под барьером интероперабельности можно рассматривать также несовместимость сущностей, которая препятствует обмену информацией с другими сущностями, использованию сервисов или общему пониманию обмененных элементов.

[ИСО 11354-1:2011, определение 2.2]

3.7 **аспект (уровень) интероперабельности** (interoperability concern): Особенности взаимодействия или функциональной совместимости, которые представляют интерес для заинтересованных сторон на предприятии.

Примечание 1 — В ИСО 11354-1 определены четыре уровня (аспекта) интероперабельности: данные, службы, процессы и бизнес.

Примечание 2 — Уровень, на котором осуществляется взаимодействие участников.

[ИСО 11354-1:2011, определение 2.3]

3.8 **практический показатель интероперабельности (функциональной совместимости)** (interoperability practice measure): Оценка, выполняемая в соответствии с пятью значениями уровней зрелости (от 0 до 4) и выставляемая для каждого из четырех аспектов функциональной совместимости (бизнес, процессы, службы и данные) на предприятии и, следовательно, дающая возможность преодоления каждого из трех видов барьеров к реализации функциональной совместимости (концептуальных,

технологических, организационных), которую выражают с помощью наиболее подходящего уровня интероперабельности.

3.9 **классификация методик интероперабельности (функциональной совместимости)** (interoperability practice classification): Классификация, соответствующая различным сочетаниям уровня зрелости, проблемы и барьера.

3.10 **модель зрелости (развитости)** (maturity model): Представление уровня возможностей для множества связанных между собой ICT-средств предприятия взаимодействовать с ICT-средствами других предприятий.

Примечание — Данная модель будет охватывать только те части (подразделения) предприятия, которые принимают участие в информационном обмене.

4 Сокращения

ATHENA — усовершенствованные методики для разнородных сетей предприятий и их применение (Advanced Technologies for Heterogeneous Enterprise Networks and their Applications);

FEI — концепция (основные принципы) интероперабельности предприятия (Framework for Enterprise Interoperability);

ICT — информационно-коммуникационные технологии (Information and Communication Technology);

INTEROP — исследования интероперабельности и ее применения для объединенных в сеть предприятий и программного обеспечения (Interoperability Research for Networked Enterprises Applications and Software);

SME — малые и средние предприятия (Small or Medium size Enterprise).

5 Соответствие настоящему стандарту

Для утверждения о соответствии настоящему стандарту любой документ, относящийся к интероперабельности (включая методы и программное обеспечение), должен удовлетворять требованиям разделов 7, 8 и 9 настоящего стандарта.

6 Основные понятия интероперабельности предприятий

6.1 Интероперабельность предприятий

Понятие интероперабельности предприятий связано со способностью одних предприятий (или части из них) взаимодействовать с другими предприятиями (или с другими подразделениями того же предприятия) путем информационного обмена и обмена другими активами, такими как материальные объекты, энергия и т. д. Интероперабельность при этом можно рассматривать как необходимую поддержку, обеспечивающую бизнес-сотрудничество, однако функциональная совместимость является лишь средством, а не самим сотрудничеством. Следует также отметить, что концепцию функциональной совместимости обычно применяют к деятельности как внутри предприятий, так и между предприятиями, которыми могут быть и широкие бизнес-партнерства (объединенные производством какой-либо продукции), виртуальные предприятия и подсистемы одного и того же предприятия, будь они рассредоточенными, с сетевой структурой или локализованными в одном месте, вне зависимости от типа производства (дискретное или непрерывное производство), вида деятельности (например, производство продукции или оказание услуг) или размера (крупные компании или малые/средние предприятия).

Примечание 1 — Интероперабельность предприятия — это совместимость по принципу «либо все, либо ничего». Существуют различные степени и виды функциональной совместимости предприятий. Неприемлемо говорить, что предприятие А функционально совместимо, а предприятие В — нет. Нужно лишь говорить о степени их совместимости и об их функциональных возможностях, которые уже существуют или которые необходимы в контексте существующего бизнеса и решаемых задач.

Примечание 2 — Интероперабельность предприятия не направлена на обеспечение возможностей информационного обмена системы на уровне предприятия в целом, а лишь на предоставление необходимых средств только тем подразделениям предприятия, которые вовлечены в непосредственное взаимодействие.

Высокий уровень взаимодействия не может быть достигнут без затрат; он, как правило, является дорогостоящим и трудоемким. Каждое предприятие должно определить свои требования к интероперабельности, которые будут зависеть от:

рабельности и уровню зрелости, которых необходимо достичь. Предприятиям не рекомендуется стремиться к такому высокому уровню функциональной совместимости, который не будет востребован, и не будет зависеть от их собственных потребностей. Предприятию, прежде всего, следует провести оценку преимуществ/финансовой выгоды, издержек и последствий принятия подобного шага; также особую ценность приобретают экологические аспекты этой оценки в соответствии с экологическим контрольным перечнем CEN и аналогичными документами.

6.2 Концепция интероперабельности предприятий

В ИСО 11354-1 представлена трехмерная концептуальная модель (модель основных принципов) интероперабельности предприятий (см. рисунок 1), позволяющая идентифицировать и связывать между собой причины и следствия принятого решения в части проблем функциональной совместимости, а также определять соответствующие подходы и возможные решения возникающих проблем.

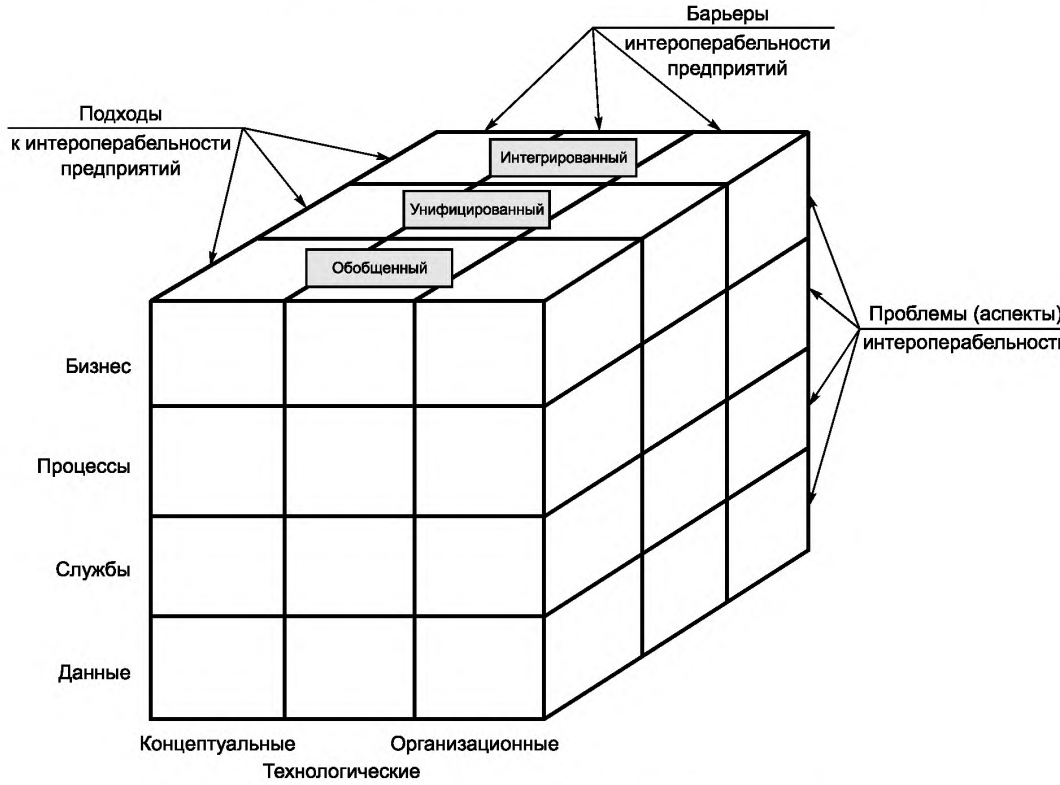


Рисунок 1 — Концептуальная модель интероперабельности

7 Модель зрелости интероперабельности предприятий (MMEI-модель)

7.1 Область применения MMEI-модели

MMEI-модель имеет две основные размерности, составляющие основу интероперабельности предприятий (четыре вида аспектов и три вида барьеров). Она также учитывает связи с размерностью — подход к интероперабельности (интегрированный, унифицированный или обобщенный).

7.2 Обзор уровней зрелости интероперабельности

Зрелость интероперабельности предприятия можно оценивать в двух следующих ситуациях:

а) априорная оценка, когда зрелость относится к потенциальным возможностям функциональной совместимости (т. е. к возможному будущему предприятия, чьи характерные особенности не были известны на момент оценки), или

b) апостериорная оценка, когда необходимо оценить возможность взаимодействия между уже известными предприятиями; эта оценка связана с существующей ситуацией предприятия в части функциональной совместимости (т. е. с учетом несовместимости между двумя известными системами).

Согласно таблице 1 необходимо определить пять конкретных уровней зрелости интероперабельности предприятия, и далее детализировать их в соответствии с разделом 8. Каждый из этих уровней определяет некоторую степень возможностей, необходимых для получения или повышения уровня функциональной совместимости предприятия.

Зрелость можно представлять двумя различными способами:

- по отношению к каждому сочетанию аспектов/барьеров, или
- по отношению к каждому из пяти конкретных значений уровня зрелости (от 0 до 4).

Таблица 1 — Уровни зрелости интероперабельности предприятия

Уровень зрелости	Способность к интероперабельности
Уровень 0 — Неподготовленный (unprepared)	Предприятие не имеет возможности или намерений для реализации взаимодействия с другими предприятиями
Уровень 1 — Определенный (defined)	Предприятие способно должным образом моделировать и описывать свои системы для подготовки к ограниченному взаимодействию с другими предприятиями
Уровень 2 — Согласованный (aligned)	Предприятие способно проводить необходимые изменения для согласования своей деятельности с общепринятыми форматами или стандартами
Уровень 3 — Организационный (organized)	Предприятие способно использовать метамоделирование для осуществления сопоставления (мэппинга), необходимого для взаимодействия с другими, аналогичными предприятиями
Уровень 4 — Адаптивный (adaptive)	Предприятие способно динамично приспосабливаться и договариваться с любым другим предприятием

Уровни 0 и 1 соответствуют ситуации, при которой не существуют (или существуют лишь очень узкого применения) какие-либо взаимодействия с другими предприятиями. Для уровней от 2 до 4 уровни зрелости определяют в соответствии с одной из размерностей в рамках подхода к обеспечению интероперабельности FEI-модели (интегрированный / комплексный, унифицированный, обобщенный).

В таблице 2 приведено сопоставление уровней зрелости и сред взаимодействия, проведенное в соответствии с различными подходами, которые были выработаны в рамках принятой концепции.

Таблица 2 — Зависимость уровней зрелости от среды взаимодействия

Уровень зрелости	Среда взаимодействия
Уровень 0 — Неподготовленный	Изолированная (isolated): Среда взаимодействия способна к обмену информацией только в ручном режиме (в виде отдельных документов, факсов и т. д.)
Уровень 1 — Определенный	Связанная (connected): Информацией в среде взаимодействия можно обмениваться только посредством простого электронного обмена, например, сообщениями
Уровень 2 — Согласованный	Интегрированная (integrated): Среда взаимодействия обладает общепринятым форматом (стандартом), в соответствии с которым все остальные предприятия могут формировать свои системы или их компоненты
Уровень 3 — Организационный	Унифицированная (unified): Среда взаимодействия использует метамодели, что позволяет сопоставлять между собой различные гетерогенные системы

Окончание таблицы 2

Уровень зрелости	Среда взаимодействия
Уровень 4 — Адаптивный	Обобщенная (federated): Среда взаимодействия не обладает заранее выбранным форматом или метамоделью, и вместо взаимодействия позволяет подбирать и динамически приспосабливать среду с использованием априорной информации (например, о доступных функциональных/производственных возможностях и профилях сущностей)

Каждый уровень зрелости также соответствует определенной степени функциональной совместимости (в диапазоне от полной несовместимости до полной совместимости), как это указано в таблице 3.

Таблица 3 — Уровни зрелости и степень функциональной совместимости

Уровни зрелости	Степень функциональной совместимости
Уровень 0 — Неподготовленный (unprepared)	Функциональная совместимость отсутствует или требует ручного вмешательства
Уровень 1 — Определенный (defined)	Функциональная совместимость ограничивается лишь некоторыми ситуационными взаимодействиями узкого применения
Уровень 2 — Согласованный (aligned)	Функциональная совместимость ограничивается равноправными одноранговыми отношениями (при использовании общего формата или стандарта)
Уровень 3 — Организационный (organized)	Функциональная совместимость — расширенная, что позволяет осуществлять взаимоотношения по типу «многие ко многим»(с большим числом гетерогенных предприятий)
Уровень 4 — Адаптивный (adaptive)	Как правило, достигается полная функциональная совместимость, что позволяет взаимодействовать с большим числом других предприятий

В таблице 4 приведено одно высокоуровневое представление MMEI-модели, характеризующее различные виды барьеров интероперабельности.

Таблица 4 — Определение видов барьеров интероперабельности

Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Различные концепции представления сущностей/объектов (несовместимость в графике, синтаксисе, семантике и семиотике)	Несоответствие в способах обмена элементами (несовместимость интерфейсов, протоколов обмена, сервисов и устройств хранения данных)	Невозможность управления, препятствующая существенному и своевременному согласованию изменений

В таблице 5 приведено еще одно представление MMEI-модели, содержащее вид функциональных возможностей, характеризующих уровни зрелости для каждого вида барьера интероперабельности. Характеристики каждого уровня подробно рассмотрены в разделе 8.

Таблица 5 — Характеристика уровней MMEI-модели с точки зрения способности предприятия к интероперабельности

→ Барьеры Уровни зрелости ↓	Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Уровень 0 — Неподготовленный (unprepared)	Неопределенные сущности/объекты	Недоступные платформы и приложения	Неопределенные полномочия/ответственность

Окончание таблицы 5

→ Барьеры Уровни зрелости ↓	Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Уровень 1 — Определенный (defined)	Описанные и моделируемые сущности/объекты	Подсоединяемые (подключаемые) платформы и приложения	Определенные полномочия/ответственность
Уровень 2 — Согласованный (aligned)	Принятые предприятием концепции (общепонятные и представленные на предприятии, и понятные другим предприятиям)	Упорядоченная инфраструктура (предварительно сконфигурированные ресурсы, обеспечивающие информационный обмен)	Скоординированная организация (упорядоченные организационные структуры, обеспечивающие согласованное управление взаимодействием)
Уровень 3 — Организационный (organized)	Установившиеся связи (метамоделирование для установления соответствия между концепциями предприятий)	Гармонизированная инфраструктура (метамоделирование для установления соответствия между компонентами — открытая архитектура)	Гармонизированные организации (метамоделирование для установления соответствия между организационными структурами)
Уровень 4 — Адаптивный (adaptive)	Адаптированные концепции (принятие заранее составленных или взаимно согласованных концепций)	Динамически реконфигурируемая инфраструктура (с автоматической настройкой каналов связи)	Быстро регулируемое и упреждающее управление (способность оперативной организационной реконфигурации с учетом изменений)

В последующих разделах каждый уровень зрелости будет определяться по таблице на основании FEI-размерностей для аспектов и барьеров интероперабельности. В каждой графе таблицы перечислены возможности, которые необходимы для достижения определенного уровня зрелости. Переход от одного уровня на более высокий уровень в целом соответствует устранению барьеров интероперабельности и удовлетворению требований.

Примечание — Низкий уровень зрелости интероперабельности для компании не означает систематических нарушений (дисфункции) на всех других уровнях и для всех функций компании, поскольку зрелость оценивается только с точки зрения совместимости и не может быть использована для других целей.

8 Характеристика пяти уровней зрелости интероперабельности предприятий

8.1 Уровень зрелости 0 — Неподготовленный

Самый низкий уровень зрелости интероперабельности следует характеризовать собственными и разнотипными свойствами систем. При этом ни один из системных ресурсов не предназначен для совместного применения с другими системами. Системы моделирования и описания систем не являются полными (или даже могут не существовать). Организационная структура и обязанности явно не указываются. В общем случае какое-либо сотрудничество отсутствует и, в частности, отсутствует взаимодействие с другими предприятиями. Связь с другими предприятиями сохраняется в основном в виде обмена информацией в ручном режиме. Все системы работают в автономном режиме и не способны к взаимодействию.

Уровень зрелости 0 интероперабельности описан в таблице 6.

Таблица 6 — Описание уровня зрелости 0 интероперабельности

		Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Уровень 0 — Неподготовленный	Бизнес	Разнородные представления, стратегии и политики, не описанные или не смоделированные	«Островковая (выборочная)» автоматизация, отсутствие на предприятии широкой ICT-инфраструктуры или платформ	

Окончание таблицы 6

		Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
	Процесс	Разнородные процессы, описанные ненадлежащим образом	Ручные процессы без ICT-поддержки	Ответственности и полномочия явно не определены (или их невозможно определить с помощью других предприятий)
	Службы	Разнотипные службы, не описанные или не смоделированные	Автономные сервисы и приложения	
	Данные	Разнотипные данные, не описанные или не смоделированные	Устройства хранения данных не соединены друг с другом; обмен данными возможен только в ручном режиме	

8.2 Уровень зрелости 1 — Определенный

Данный уровень зрелости интероперабельности следует характеризовать ограниченной степенью возможных взаимодействий и ограниченной способностью к установлению соединений с другими системами. Хотя фактические или предусмотренные системы все еще полностью различаются, некоторые ситуационные взаимодействия узкого применения все же могут происходить. Тем не менее, интероперабельность все же остается весьма ограниченной. Некоторые ICT-устройства могут объединяться. Становится возможным простой электронный обмен данными. В общем случае, системы и организации уже определены и, возможно, — проведено моделирование, причем средства моделирования уже могут иметься в наличии и использоваться в процессе проектирования для определения системы, однако эти средства зависят от технологии и могут работать только на определенных платформах. Обязанности и полномочия для определения, моделирования, обновления и хранения данных, предоставления служб и выполнения процессов также четко определены и подтверждены официальными документами.

Описание этого уровня зрелости приведено в таблице 7.

Таблица 7 — Описание уровня зрелости 1 интероперабельности

		Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Уровень 1 — Определенный	Бизнес	Описанные и задокументированные бизнес-стратегии и методики	Установленная и используемая базовая ICT-инфраструктура и платформы	
	Процесс	Определенные и задокументированные процессы	Ограниченная ICT-поддержка процессов лишь для информационного обмена узкого применения	Определенные и установленные организационные структуры.
	Службы	Определенные и задокументированные службы	Присоединяемые службы и приложения, обеспечивающие ситуационный обмен информацией	Определенные обязанности и полномочия
	Данные	Определенные и задокументированные модели данных	Присоединяемые устройства хранения данных, обеспечивающие простой электронный обмен данными	

8.3 Уровень зрелости 2 — Согласованный

Данный уровень зрелости интероперабельности соответствует подходу, использующему интегрированные среды и определенному в рамках концепции интероперабельности.

Данный уровень характеризуется использованием общих форматов, которые либо были приняты, либо заданы другим предприятием. Также данный уровень характеризуется в максимальной степени

использованием соответствующих стандартов и гибкостью организационной структуры предприятия. ICT-инфраструктура и предполагаемые к использованию платформы должны соединяться (или иметь для этого все возможности). Для ведущих специалистов предприятия необходимо организовать обучение по вопросам интероперабельности. Должны существовать рекомендации/процедуры с описанием как достичь необходимо уровня интероперабельности и настроить систему (при необходимости). Интероперабельность позволяет предприятию получить стабильную среду, которая дает возможность устанавливать долгосрочное и стабильное партнерство с поставщиками, субподрядчиками и заказчиками.

В целом, усилия по внесению изменений в системы (по времени и затратам) достаточно велики и в целом трудно обратимы. Степень функциональной совместимости, достигаемой путем согласования общих форматов или стандартов, может ограничиваться спецификой других предприятий или такими ситуациями, как поглощение или слияние. Тем не менее, следует также отметить, что интеграция среды предприятия может ограничиваться только теми сторонами, которые будут вовлекаться в процесс информационного обмена.

Описание уровня зрелости 2 приведено в таблице 8.

Таблица 8 — Описание уровня зрелости 2 интероперабельности

		Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Уровень 2 — Согласованный	Бизнес	Общие представления о бизнес-концепциях, приемлемые для других предприятий	Согласуемые или конфигурируемые ICT-инфраструктуры	Согласованные организационные структуры; обучение персонала вопросам интероперабельности
	Процесс	Установленные модели процессов, использующие согласованные форматы и стандарты	Согласуемые технологические средства и платформы	Установленные процедуры для интероперабельности процессов
	Службы	Модели служб, использующие согласованные форматы и стандарты	Согласуемая или конфигурируемая архитектура служб и интерфейсов	Установленные процедуры для интероперабельности служб
	Данные	Модели данных, использующие общепринятые или согласованные форматы и стандарты	Подсоединяемые базы данных, основанные на стандартных протоколах	Установленные правила и методы управления данными

8.4 Уровень зрелости 3 — Организованный

Данный уровень зрелости интероперабельности соответствует унифицированному подходу к среде, который определен в концепции интероперабельности предприятий, и характеризует такую организацию предприятия, которая способна решать проблемы функциональной совместимости. Данный уровень обеспечивает взаимодействие с разнотипными системами и большим числом разнотипных предприятий (часто — в сетевом контексте). Хотя системы предприятий остаются разнотипными, метамоделирование, в общем случае, можно выполнять и планировать с помощью соответствующих метамоделей.

Данный уровень зрелости предполагает, что предприятие достигло определенной степени гибкости и организационная структура уже сформировалась для одновременного взаимодействия с несколькими разнотипными партнерами. Службы и приложения могут совместно использоваться с разными партнерами. Также возможно определение различных правил и методов, связанных с управлением данными в соответствии с различными требованиями партнеров, например, защиты общедоступных/персональных данных. Уровень зрелости 3 интероперабельности позволяет предприятию работать одновременно с разнотипными партнерами в нестабильной партнерской среде (когда партнеры могут меняться), без необходимости каждый раз перестраивать их системы.

В рамках данного уровня зрелости предполагается развитие:

a) онтологий или эталонных метамоделей, и

b) стандартизированных метамоделей данных. Уровень 3 также требует, чтобы персонал предприятий был обучен совместным подходам, принципам и понятиям интероперабельности.

Описание уровня 3 приведено в таблице 9.

Таблица 9 — Описание уровня зрелости 3 интероперабельности

		Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Уровень 3 — Организационный	Бизнес	Бизнес-модели, обеспечивающие многостороннее партнерство и сотрудничество предприятий	Открытая ICT-инфраструктура, обеспечивающая взаимоотношения между инфраструктурой предприятия и платформами	Гибкая организационная структура, обеспечивающая взаимоотношения между организациями
	Процесс	Модели процессов, обеспечивающие маппинг между взаимодействующими процессами	Платформы и средства для совместного выполнения процессов	Установление совместного управления процессами на различных предприятиях
	Службы	Модели служб, обеспечивающие маппинг между службами взаимодействия	Гармоничное комбинирование или гибкая организация работы служб, обеспечивающих взаимодействие между совместно используемыми приложениями	Установление служб взаимодействия и управления приложениями
	Данные	Модели данных, обеспечивающие маппинг между базами данных	Удаленный доступ к базам данных приложений	Управление персональными данными различных партнеров

8.5 Уровень зрелости 4 — Адаптивный

Данный уровень зрелости соответствует обобщенному подходу к среде, который определен в концепции интероперабельности предприятий. Данный уровень является наивысшим уровнем зрелости, который можно охарактеризовать способностью компаний при необходимости динамически корректировать и приспосабливать формы своего сотрудничества (без подготовки). На данном уровне, как правило, существует общая онтология предметной области.

На уровне 4 предприятия могут взаимодействовать с многоязычными и многонациональными разнотипными предприятиями. На данном уровне вся информация и возможности функциональной совместимости сами по себе становятся объектами непрерывного совершенствования (эволюционного и адаптационного). Данный уровень редко достигается в действующих системах.

Описание этого уровня приведено в таблице 10.

Таблица 10 — Описание уровня зрелости 4 интероперабельности

		Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Уровень 4 — Адаптивный	Бизнес	Непрерывная оценка и согласование концепций совместного бизнеса	Адаптируемые и реконфигурируемые ICT-инфраструктуры и платформы	Динамичные организационные структуры, обеспечивающие при сотрудничестве упреждающее управление
	Процесс	Динамический реинжиниринг совместных процессов	Динамические и адаптивные средства обработки процессов	Динамическое и оперативное управление совместными процессами
	Службы	Заказное и адаптивное моделирование совместных служб	Динамически компонуемые службы для сетевых приложений	Динамическое и оперативное управление совместными службами
	Данные	Адаптивные и совместные модели данных	Возможности прямого обмена базами данных и средства полного преобразования данных	Правила и методы динамического и оперативного управления данными

9 Проблемно-ориентированная оценка уровней зрелости

9.1 Используемый подход

Оценка зрелости интероперабельности с точки зрения ее конкретного аспекта (уровня) интероперабельности должна гарантировать, что текст в каждом столбце для каждого вида барьера (концептуального, технологического, организационного) будет содержать термины, соответствующие данному аспекту, что облегчит сравнение возможностей и рабочих методик, способствуя получению выводов о наиболее соответствующей степени интероперабельности (для каждого уровня зрелости). Можно также делать выводы о том, что характеристики определенного уровня зрелости выполняются лишь частично. Выявление недостающих критериев может указывать на потребность во введении дальнейших усовершенствований.

Подобные оценки касаются только тех хозяйствующих субъектов, которые будут привлекаться к информационному обмену. Последнее означает, что предприятие следует рассматривать с этой точки зрения, только в случае дальнейшего очень тесного сотрудничества (например, при слиянии компаний).

9.2 Руководящие указания по оценке зрелости интероперабельности предприятий

Подобная оценка — это деятельность, которую необходимо выполнять либо в рамках проекта по совершенствованию интероперабельности предприятий, либо как часть подхода к определению уровня ее зрелости. При этом первым шагом процесса оценки является определение ее цели, области применения, ограничений и любой дополнительной информации, которую необходимо собрать экспертам посредством интервьюирования. Содержание оценочных интервью будет зависеть от области оценки и потребностей конкретного предприятия.

В целях проведения оценок в таблице 11 переформулированы и переформатированы характеристики, приведенные в предыдущих таблицах. В ней содержится та же информация, что и в таблицах 7, 8, 9 и 10, однако она представлена таким образом, что позволяет легко проводить сравнение между уровнями для каждого сочетания аспекта (уровня) и барьера.

В том случае, когда предприятие не имеет возможности или намерения быть интероперабельным, уровень 0 не имеет никакого значения (т. е. оценка не должна проводиться), поэтому информацию, содержащуюся в таблице 6, можно исключить из таблицы 11. Аналогичным образом, столбец «бизнес» можно не принимать во внимание, если не предполагается тесного сотрудничества предприятий.

Каждой ячейке таблицы необходимо присвоить наиболее подходящую оценку уровня (в диапазоне от 1 до 4 баллов), причем в ситуациях, когда интероперабельность не полностью присутствуют и поэтому лежат между двумя соседними уровнями, можно присваивать половинные уровни (т. е. возможными баллами могут быть 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 и 4).

Приведенные ниже вопросы также помогут определить различные типы прогнозируемых барьеров для конкретного аспекта.

Таблица 11 — Вопросы для оценки зрелости интероперабельности

	Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Бизнес	Какой уровень наиболее полно описывает представления, стратегии и методики? 1 Описанные и задокументированные бизнес-стратегии и методики 2 Общие представления бизнес-концепции, приемлемые для других предприятий 3 Бизнес-модели, обеспечивающие многостороннее партнерство и сотрудничество предприятий	Какой уровень наиболее полно описывает эффективность взаимосвязи ICT-инфраструктуры? 1 Установленная и используемая базовая ICT-инфраструктура и платформы 2 Согласуемые или конфигурируемые ICT-инфраструктуры 3 Открытая ICT-инфраструктура, обеспечивающая взаимодействие между инфраструктурой предприятия и платформами	Какой уровень наиболее полно описывает бизнес-ответственность и наиболее точно определяет полномочия? 1 Определенные и установленные организационные структуры; идентифицированные обязанности и полномочия 2 Согласованные организационные структуры; обучение персонала вопросам интероперабельности 3 Гибкая структура организации, обеспечивающая взаимодействие между организациями

Окончание таблицы 11

	Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
	4 Непрерывная оценка и согласование совместных бизнес-концепций	4 Адаптируемые и реконфигурируемые ICT-инфраструктуры и платформы	4 Динамичная организационная структура, обеспечивающая упреждающее управление в процессе сотрудничества предприятий
Процесс	Какой уровень наиболее полно описывает и документирует процессы на предприятии? 1 Определенные и задокументированные процессы 2 Установленные модели процессов, использующие единые форматы и стандарты 3 Модели процессов, обеспечивающие маппинг процессов взаимодействия 4 Динамический реинжиниринг совместных процессов	Какой уровень наиболее полно описывает функциональную совместимость системы поддержки процессов? 1 Ограниченная ICT-поддержка процессов лишь для информационного обмена узкого применения 2 Согласуемые средства и платформы для процессов 3 Платформы и средства для совместного выполнения процессов 4 Динамические и адаптивные средства обработки процессов	Какой уровень наиболее полно описывает степень, до которой ответственность и полномочия в рамках процессов определены наиболее точно? 1 Определенные и установленные организационные структуры; выявленные обязанности и полномочия 2 Установленные процедуры для интероперабельности процессов 3 Установление совместного управления процессами на различных предприятиях 4 Динамическое и оперативное управление совместными процессами
Службы	Какой уровень наиболее полно описывает и документирует службы предприятия? 1 Определенные и задокументированные службы 2 Модели служб, использующие согласованные форматы и стандарты 3 Модели служб, обеспечивающие маппинг между службами взаимодействия 4 Заказное и адаптивное моделирование совместных служб	Какой уровень наиболее полно описывает подсоединяемые службы предприятия? 1 Присоединяемые службы и приложения, обеспечивающие ситуационный обмен информацией 2 Согласуемая или конфигурируемая архитектура сервисов и интерфейсов 3 Гармоничное комбинирование или гибкая организация работы служб, обеспечивающих взаимодействие между совместно используемыми приложениями 4 Динамически компонуемые службы для сетевых приложений	Какой уровень наиболее полно описывает степень, до которой ответственность и полномочия в рамках служб определены наиболее точно? 1 Определенные и установленные организационные структуры; выявленные обязанности и полномочия 2 Установленные процедуры для интероперабельности служб 3 Установление служб взаимодействия и управления приложениями 4 Динамическое и оперативное управление совместными службами
Данные	Какой уровень наиболее полно описывает и документирует данные предприятия? 1 Определенные и задокументированные модели данных 2 Модели данных, использующие единые и согласуемые форматы и стандарты 3 Модели данных, обеспечивающие маппинг совместных баз данных 4 Адаптивные и совместные модели данных	Какой уровень наиболее полно описывает подсоединяемые базы данных предприятия? 1 Подсоединяемые устройства хранения данных, обеспечивающие простой электронный обмен 2 Подсоединяемые базы данных, основанные на стандартных протоколах 3 Удаленный доступ к базам данных приложений 4 Возможности прямого обмена базами данных и средства полного преобразования данных	Какой уровень наиболее полно описывает степень, до которой ответственность и полномочия в рамках данных определены точно? 1 Определенные и установленные организационные структуры; выявленные обязанности и полномочия 2 Установленные правила и методы управления данными 3 Управление персональными данными различных партнеров 4 Правила и методы динамического и оперативного управления данными

Данные оценки (баллы) следует представлять в сводной таблице в формате, приведенном в таблице 12.

Таблица 12 — Формуляр для обобщенного представления интероперабельности

	Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры	Усредненный (по строке) аспект
Бизнес-уровни	————	————	————	————
Уровни процесса	————	————	————	————
Уровни службы	————	————	————	————
Уровни данных	————	————	————	————
Суммарный балл предприятия —— >				———— (минимум по столбцу сверху)

Конечным значением оценки суммарного балла является минимальное из средних значений, достигнутое, для одного из уровней рассматриваемого аспекта интероперабельности.

9.3 Примеры проведения оценки

В таблицах 13—16 приведены примеры оценки и сводные результаты деятельности двух не существующих предприятий («красного» и «синего», соответственно), деятельность которых графически отражена на рисунках 2 и 3.

Таблица 13 — Оценка зрелости интероперабельности — Пример для «синего» предприятия

	Концептуальные барьеры	Технологические барьеры	Организационные барьеры
Бизнес	Существующие бизнес-модели, позволяющие выполнять маппинг между предприятиями — концепции развития, стратегии и методики, которые описаны с использованием стандартов моделирования ABC (Уровень 3)	ICT-инфраструктура, способная к интероперабельности (Уровень 2)	Организационная структура и обязанности/полномочия определены (Уровень 2)
Процессы	Модели процессов, позволяющие устанавливать соответствие между процессами на различных предприятиях — модели описывают функциональные операции, используя стандарты моделирования ABC (Уровень 3)	Многие интерфейсы процессов совместимы, но не со всеми стандартами (Уровень 2,5)	Организационные структуры и обязанности/полномочия определены (Уровень 1)
Службы	Описания ICT-коммуникационных служб, позволяющие выполнять маппинг между службами предприятий, участвующих в информационном обмене (Уровень 3)	ICT-службы предприятия, способные к комбинированию и гибкой организации работы (Уровень 3)	Организационные структуры определены и могут согласовываться (Уровень 2)
Данные	Данные предприятия, задокументированы и описаны с использованием общего формата (Уровень 2)	Для соответствующих приложений обеспечивается доступ к базам данных предприятия (Уровень 3)	Организационная структура и обязанности/полномочия определены и некоторые из них уже согласованы (Уровень 1,5)

Таблица 14 — Оценка зрелости интероперабельности — Суммарная оценка зрелости для «синего» предприятия

	Концептуальные	Технологические	Организационные	Среднее значение с точностью до половины балла
Бизнес-уровни	3	2	2	2,5
Уровни процесса	3	2,5	1	2
Уровни службы	3	3	2	3
Уровни данных	2	3	1,5	2
			Суммарный балл предприятия ——— >	2

Таблица 15 — Оценка зрелости интероперабельности — Пример для «красного» предприятия

	Концептуальные	Технологические	Организационные
Бизнес	Бизнес-модели, позволяющие выполнять маппинг между предприятиями — концепции развития, стратегии и методики, которые описаны с использованием стандартов моделирования ABC (Уровень 3)	ICT-инфраструктура, обеспечивающая интероперабельность (Уровень 2)	Организационные структуры определены и могут быть согласованы (Уровень 2)
Процессы	Модели процессов, используют два различных стандарта (Уровень 2)	Средства выполнения процессов, не зависящие от платформы, причем некоторые из процессов могут выполняться совместно (Уровень 2)	Организационные структуры определены и могут быть согласованы (Уровень 2)
Службы	Модели ICT-интернет служб, используют общие стандарты (Уровень 2)	Средства выполнения процессов, зависят от платформы (Уровень 2)	Взаимоотношения между организациями могут быть определены (Уровень 3)
Данные	Данные предприятия задокументированы и описаны с использованием общих форматов (Уровень 2)	Устройства хранения данных и базы данных — могут быть подключены, а для большинства приложений обеспечен доступ к соответствующим базам данных (Уровень 2,5)	Взаимоотношения между организациями могут быть определены (Уровень 3)

Таблица 16 — Оценка зрелости интероперабельности — Суммарная оценка зрелости для «красного» предприятия

	Концептуальные	Технологические	Организационные	Среднее значение с точностью до половины балла
Бизнес-уровни	3	2	2	2,5
Уровни процесса	2	2	2	2
Уровни службы	2	2	3	2,5
Уровни данных	2	2,5	3	2,5
			Суммарный балл предприятия ——— >	2

9.4 Графическое представление уровней зрелости интероперабельности предприятий с точки зрения проблемных аспектов и барьеров

Результаты суммарной оценки интероперабельности предприятия, приведенные в таблицах 14 и 16, можно представлять различными способами. На рисунке 2 эти результаты представлены в виде Kiviat-графа (лепестковой диаграммы), который позволяет изображать пять уровней зрелости в координатах четырех аспектов (уровней) интероперабельности и трех типов барьеров, которые определены концепцией интероперабельности.

Рисунок 2 также является наглядным примером оценки возможностей к интероперабельности двух предприятий (показаны синими и красными линиями). В зависимости от цели, поставленной предприятием для достижения им определенного уровня интероперабельности (1, 2, 3 или 4), можно выявлять области, в которых этих возможностей уже достаточно, а также области, в которых эти возможности еще необходимо расширять.

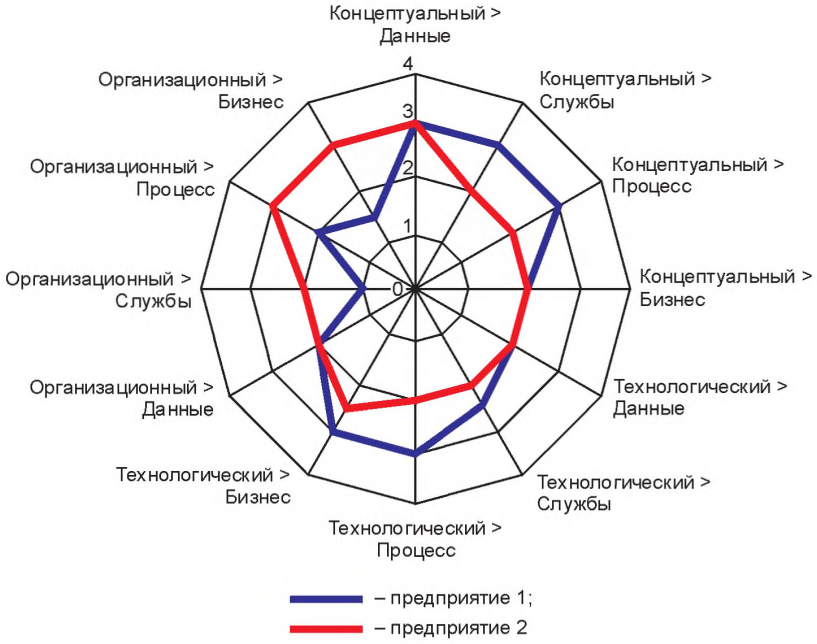


Рисунок 2 — Представление оценок зрелости интероперабельности предприятий, рассматриваемое с точки зрения видов барьеров/аспектов

На рисунке 3 приведено другое представление возможностей, рассматриваемое с точки зрения аспекта (уровня) интероперабельности и показывающее, что на «синем» предприятии существует большой недостаток организационных возможностей, связанных с бизнесом и службами.

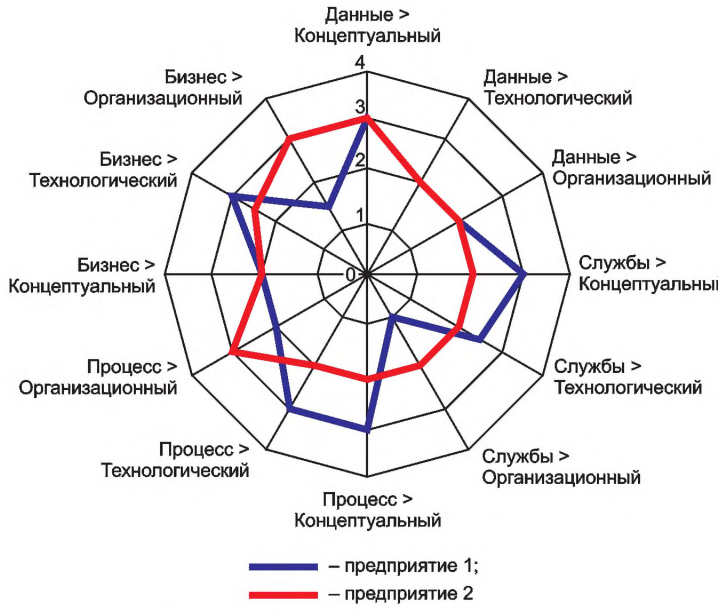


Рисунок 3 — Представление оценок зрелости интероперабельности предприятий, рассматриваемое с точки зрения видов аспектов/барьеров

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 11354-1	IDT	ГОСТ Р ИСО 11354-1—2012 «Усовершенствованные автоматизированные технологии и их применение. Требования к установлению интероперабельности процессов промышленных предприятий. Часть 1. Основа интероперабельности предприятий»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: - IDT — идентичный стандарт.		

Библиография

[1] ISO 10303 (all parts), Industrial automation systems and integration. Product data representation and exchange (Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными (все части ISO 10303))

[2] ISO 14258:1998, Industrial automation systems. Concepts and rules for enterprise models (Системы промышленной автоматизации. Концепции и правила для моделей промышленных предприятий)

[3] ISO 14258:1998/Cor.1:2000, Industrial automation systems — Concepts and rules for enterprise models. Technical Corrigendum 1 (Системы промышленной автоматизации. Концепции и правила для моделей промышленных предприятий. Техническая поправка 1)

[4] ISO 15704:2000, Industrial automation systems. Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies (Системы промышленной автоматизации. Требования к архитектуре эталонных предприятий и методологии)

[5] ISO 15704:2000/Amd.1:2005, Industrial automation systems. Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies. Amendment 1: Additional views for user concerns (Системы промышленной автоматизации. Требования к архитектуре эталонных предприятий и методологии. Изменение 1. Дополнительные представления с точки зрения пользователя)

[6] ISO 15745 (all parts), Industrial automation systems and integration. Open systems application integration framework (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Прикладная среда интегрирования открытых систем (все части ISO 15745))

[7] ISO 16100 (all parts), Industrial automation systems and integration. Manufacturing software capability profiling for interoperability (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Профилирование возможностей программных средств организации производства для функциональной совместимости (все части ISO 16100))

[8] ISO 18629 (all parts), Industrial automation systems and integration. Process specification language (Системы промышленной автоматизации и интеграция. Язык спецификаций процесса (все части ISO 18629))

[9] ISO 7498-1:1994, Information technology. Open Systems Interconnection. Basic reference model. Part 1: The basic model (Информационные технологии. Взаимодействие открытых систем. Базовая эталонная модель. Часть 1. Базовая модель)

[10] ISO/IEC 10746-1:1998, Information technology — Open distributed processing — Reference model. Part 1: Overview (Информационные технологии. Открытая распределенная обработка. Эталонная модель. Часть 1. Обзор)

[11] ATHENA. Передовые технологии для разнотипных корпоративных сетей и их приложений, FP6-2002-IST-1. Комплексный проект, 2003

[12] ATHENA Постановочные сценарии DB5.5, составленные в соответствии с комплексом выполненных работ в области функциональной совместимости — B5.9, B5.1

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

[14] Дорожная карта EU-IST, Европейская комиссия, Дорожная карта по исследованиям функциональной совместимости предприятий, Окончательный вариант, (Версия 4.0), 31 июля 2006 г. (gost.e-ecolog.ru ict-ent-net/ei-roadmap_en.htm)

[15] IDEAS: Chen, Doumeingts, Европейские проекты по развитию функциональной совместимости корпоративных программных приложений — основные положения, концепции и дорожная карта, Ежегодный отчет в Управлении 27, стр. 153—162, 2003

[16] INTEROP NoE, Функциональная совместимость предприятий — Framework и база знаний — Заключительный отчет, Исследовательский отчет INTEROP NoE, FP6 — Программа передовых исследований — Контракт № 508011, Пункт отчетности DI.3, 21 мая 2007 г.

[17] Jim N. с соавт. Суммарная информация о функциональной совместимости производственных процессов, рабочий документ ИСО/ТК 184/5/1, 9/2/2001

[18] Guedria W. David Chen, Yannick Naudet, «Модель зрелости для функциональной совместимости предприятий». В трудах семинара ОТМ 2009: О движении к полноценным интернет-системам. Конспект семинара по компьютерным наукам. Springer, 2009

УДК 658.52.011.56:006.354 ОКС 25.040.01

Ключевые слова: усовершенствованные автоматизированные технологии, системы промышленной автоматизации, интеграция, жизненный цикл систем, управление производством, интероперабельность предприятий, модель зрелости интероперабельности предприятий, уровни зрелости интероперабельности предприятий

Редактор *А.Е. Петросян*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 15.12.2016. Подписано в печать 25.01.2017. Формат 60 ×84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,52. Тираж 26 экз. Зак. 218.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru