Введение в интероперабельность

Олейников
Александр Яковлевич,
д.т.н., проф.

Место работы

Институт радиотехники и электроники им.В.А.Котельникова РАН

www.cplire.ru

Направление работ - Открытые системы

Руководитель Центра открытых систем

www.opensys.info

olein@cplire.ru (495) 629-33-46

Что такое интероперабельность

Способность систем и компонентов к взаимодействию, основанному на использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Мои задачи

- Донести важность «проблемы интероперабельности» и пути ее решения
- По возможности заинтересовать слушателей с тем, чтобы привлечь к работе (диплом, аспирантура, работа)
- Что сейчас вам читают по ИТ?

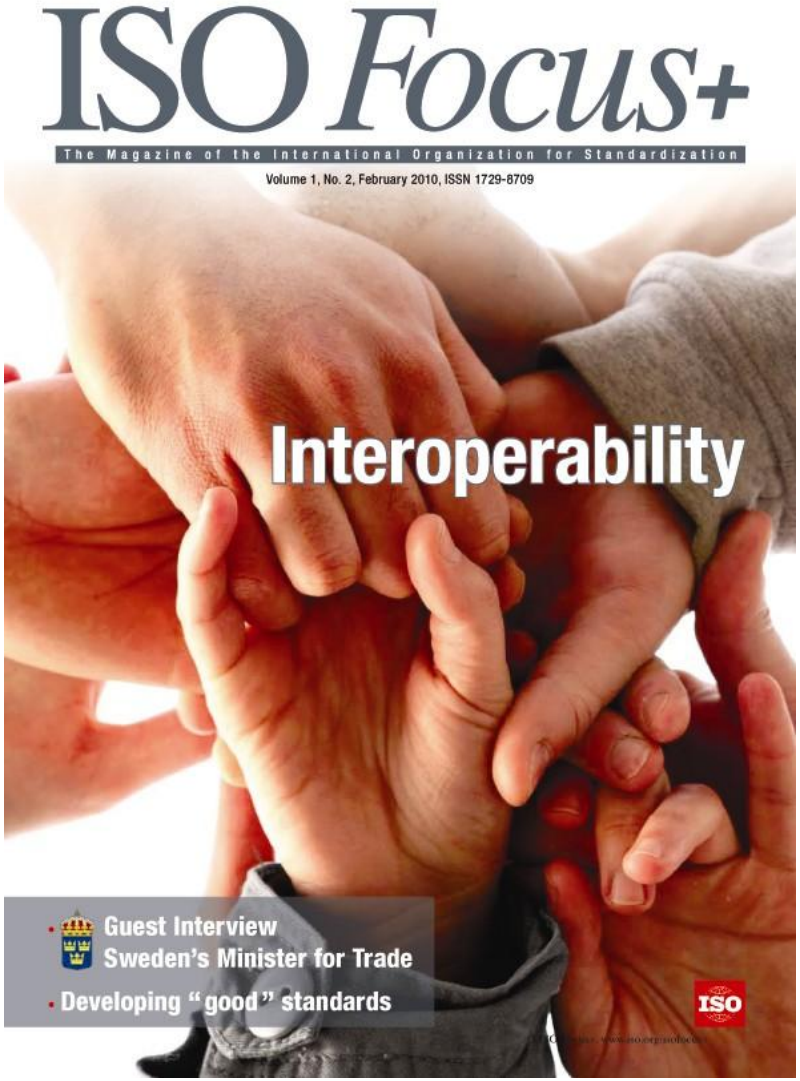
Укрупнённая схема учебного плана магистров кафедры ИТ-стандартизации МИРЭА

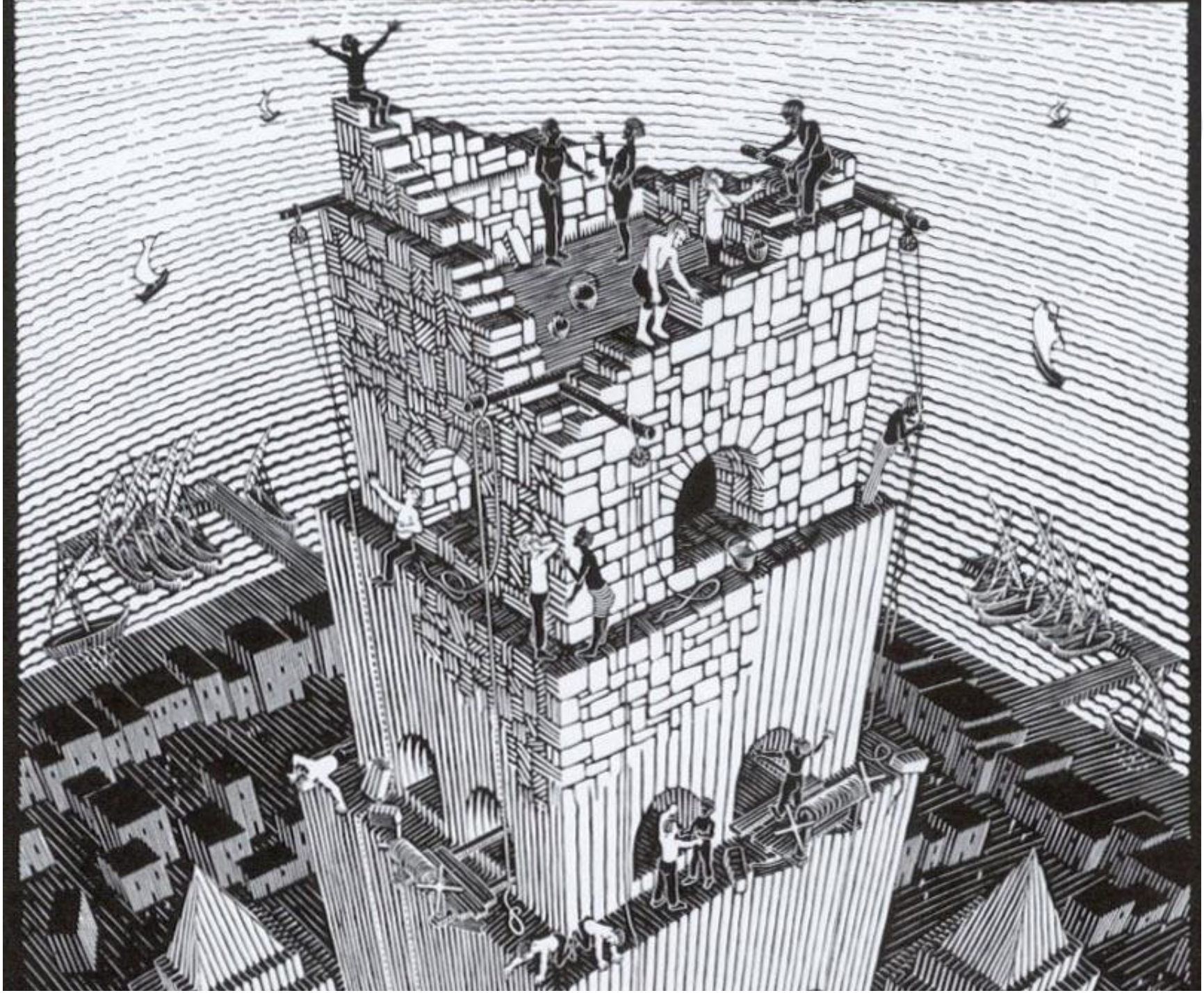
Подготовка кадров

- Проблема подготовки специалистов в области стандартизации у нас и в мире
- Стандартизация – путь к конкурентоспособности предприятий и людей
- В условиях перехода к инф. обществу роль ИТ-стандартов растет

Ещё об актуальности проблемы

www.iso.org





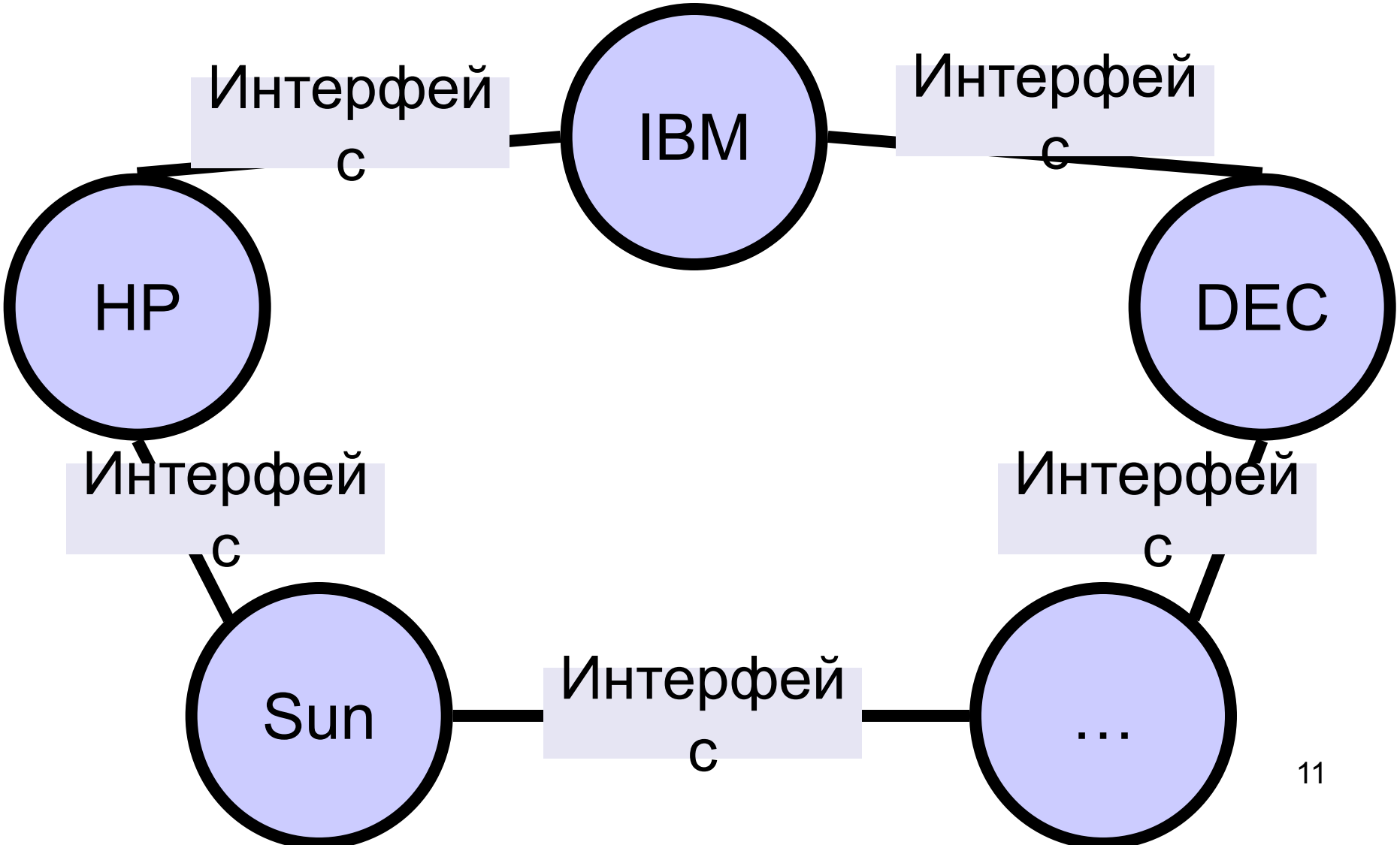
Более близкий пример

- NIST – Национальный институт стандартов и технологий
- NBS – Национальное бюро стандартов
- История с пожарным краном

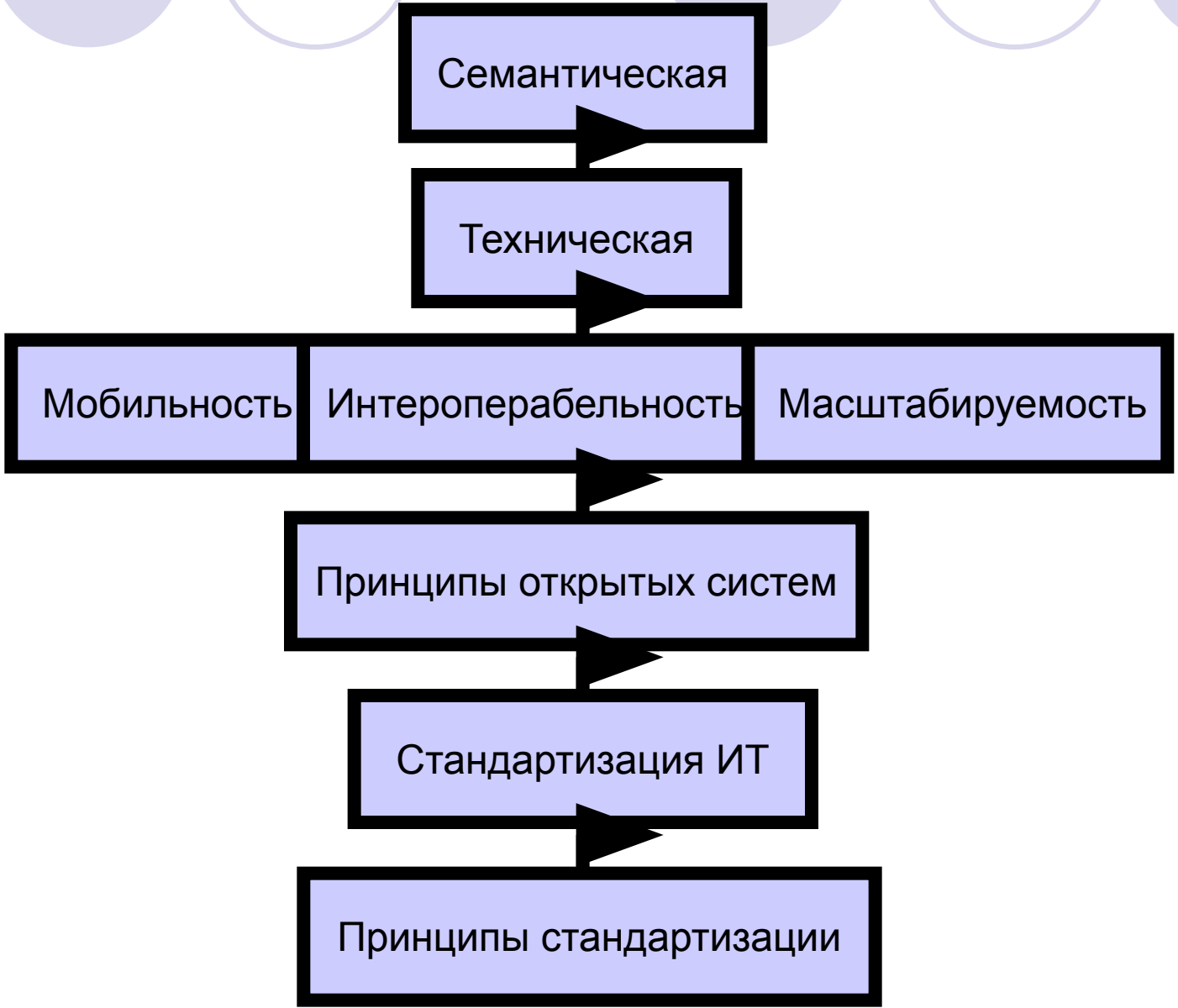
Эпоха гетерогенных систем

- Насыщение разнородными средствами вычислительной техники и коммуникаций привело к созданию гетерогенной среды (острова и архипелаги)
- Возникла проблема взаимодействия разнородных компонентов среды – «проблема интероперабельности»

Эпоха гетерогенных систем



Иерархия понятий



Совместный проект

Организационная интероперабельность	Совместный грант
Семантическая интероперабельность	Язык для общения
Синтаксическая интероперабельность	слова
Техническая интероперабельность	Связь: телефон, Skype, e-mail

Основные определения

- **Открытая система** (open system): система, реализующая достаточно открытые спецификации или стандарты для интерфейсов, служб и форматов, с тем чтобы облегчить должным образом созданному прикладному программному средству: перенос с минимальными изменениями в широком диапазоне систем, полученных от одного или нескольких поставщиков; взаимодействие с другими приложениями, расположенными на местных или удаленных системах; взаимодействие с людьми в стиле, облегчающем переносимость пользователя. (ИСО/МЭК 14252).

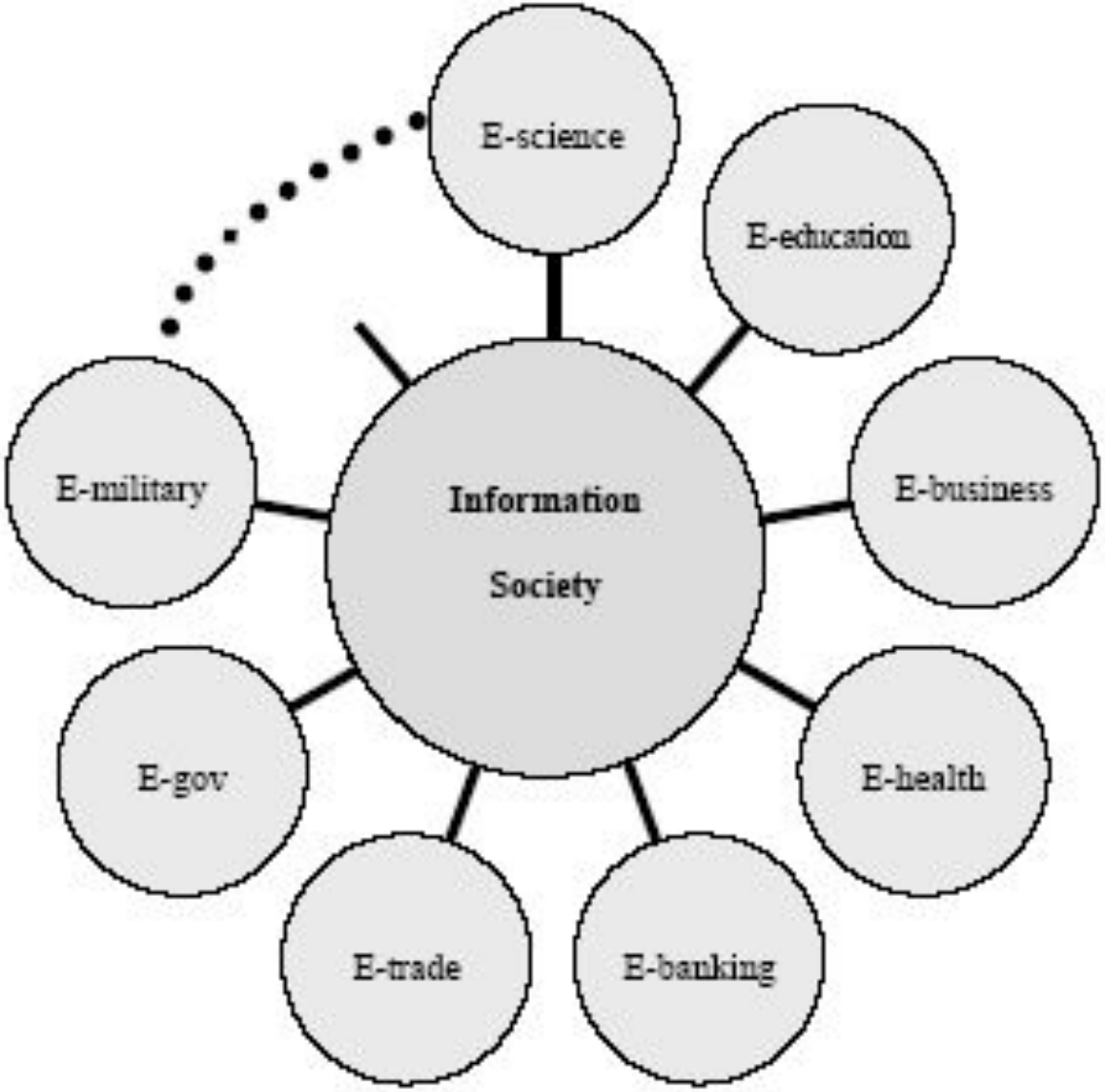
- **Базовый стандарт (base standard):** принятый международный стандарт, технический отчет, рекомендация МСЭ-Т или национальный стандарт (ИСО/МЭК 14252).
- **Профиль** (profile): набор нескольких базовых стандартов с указанием, при необходимости, выбранных классов, подмножеств, опций базовых стандартов, которые являются необходимыми для выполнения конкретной функции.

Проблема интероперабельности

Классификация инф. систем

- по архитектуре
- по степени автоматизации
- по характеру обработки данных
- по сфере применения
- по масштабу

Компоненты информационного общества



Department of Defense

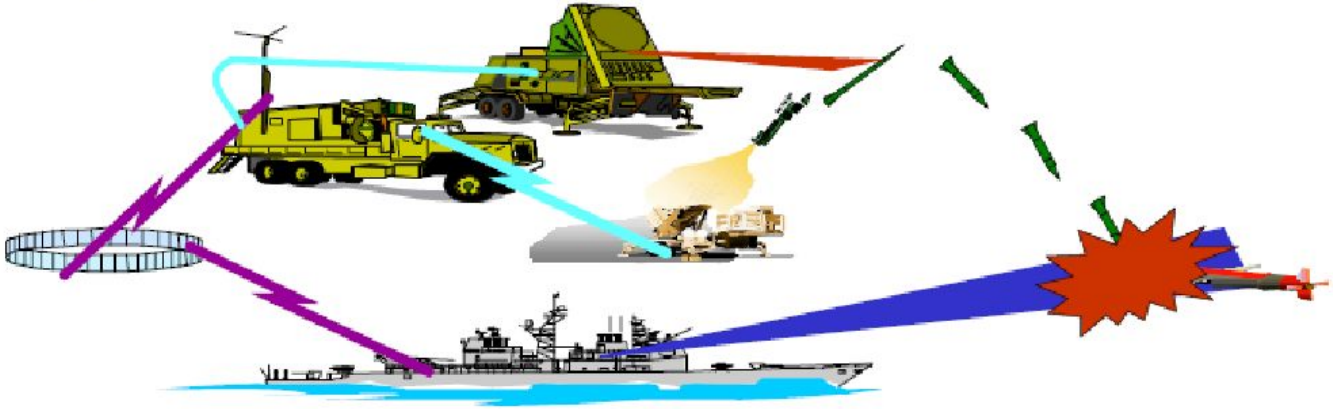
Joint Technical Architecture

Version 3.1
31 March 2000

e-military

WHAT IS INTEROPERABILITY ?

"We will connect Information systems and weapons in new ways"
President George Bush
New York Times, 25 March 2001



"The ability of systems, units, or forces to provide services to and accept services from other systems, units, or forces and to use the services so exchanged to enable them to operate effectively together."

(JCS Pub 1)

Focus is on Effective Joint and Combined Operations

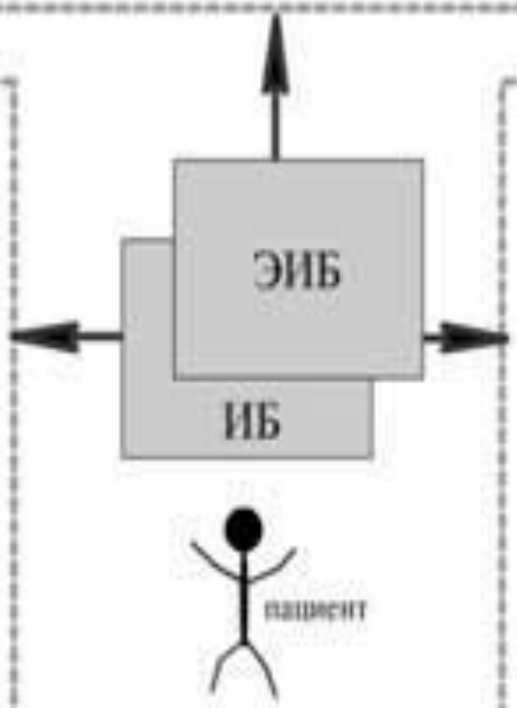
МП - медицинский прибор

МИС - медицинская информационная система

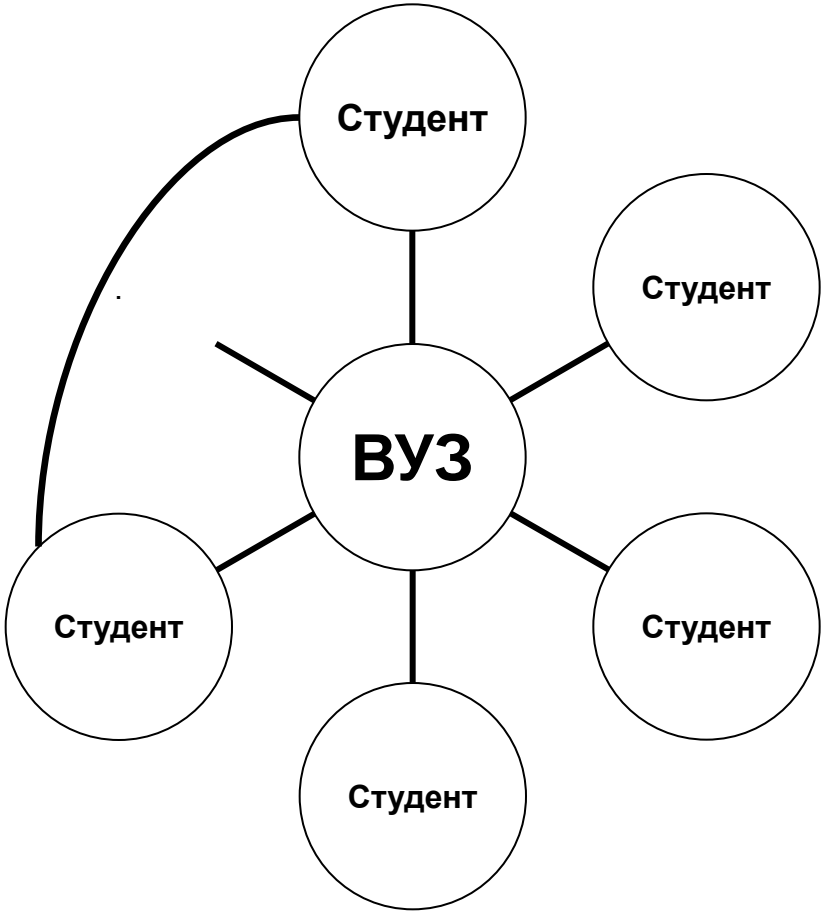
ИИ - информационная инфраструктура

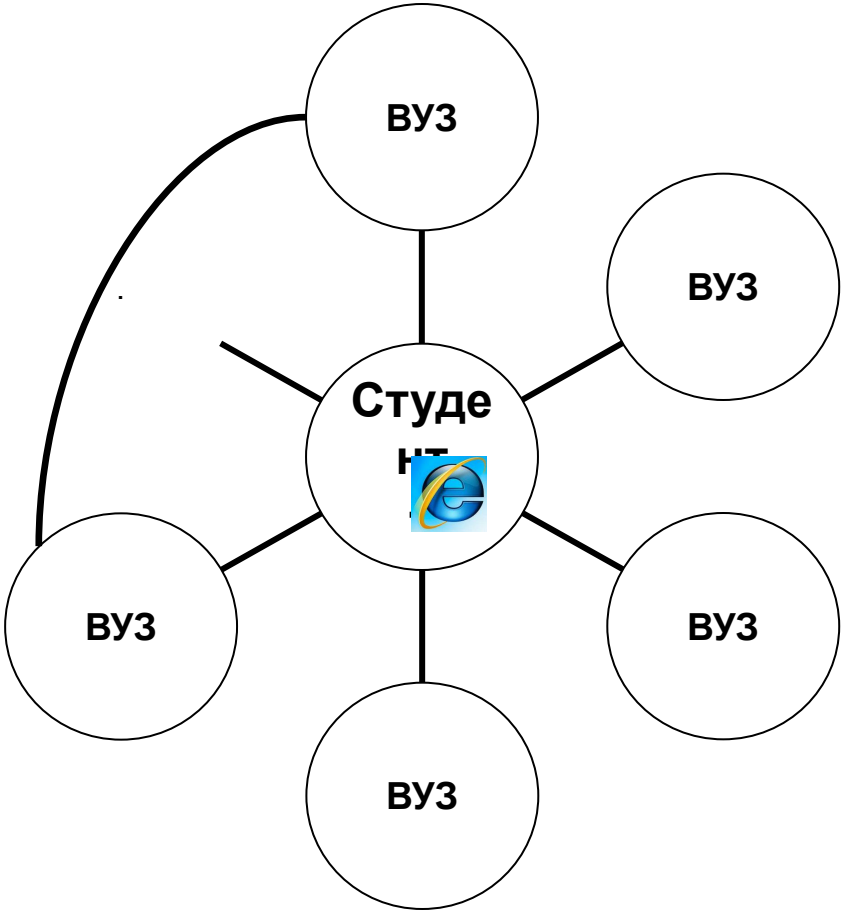
ЭИБ - электронная история болезни

ИБ - история болезни



Электронное образование





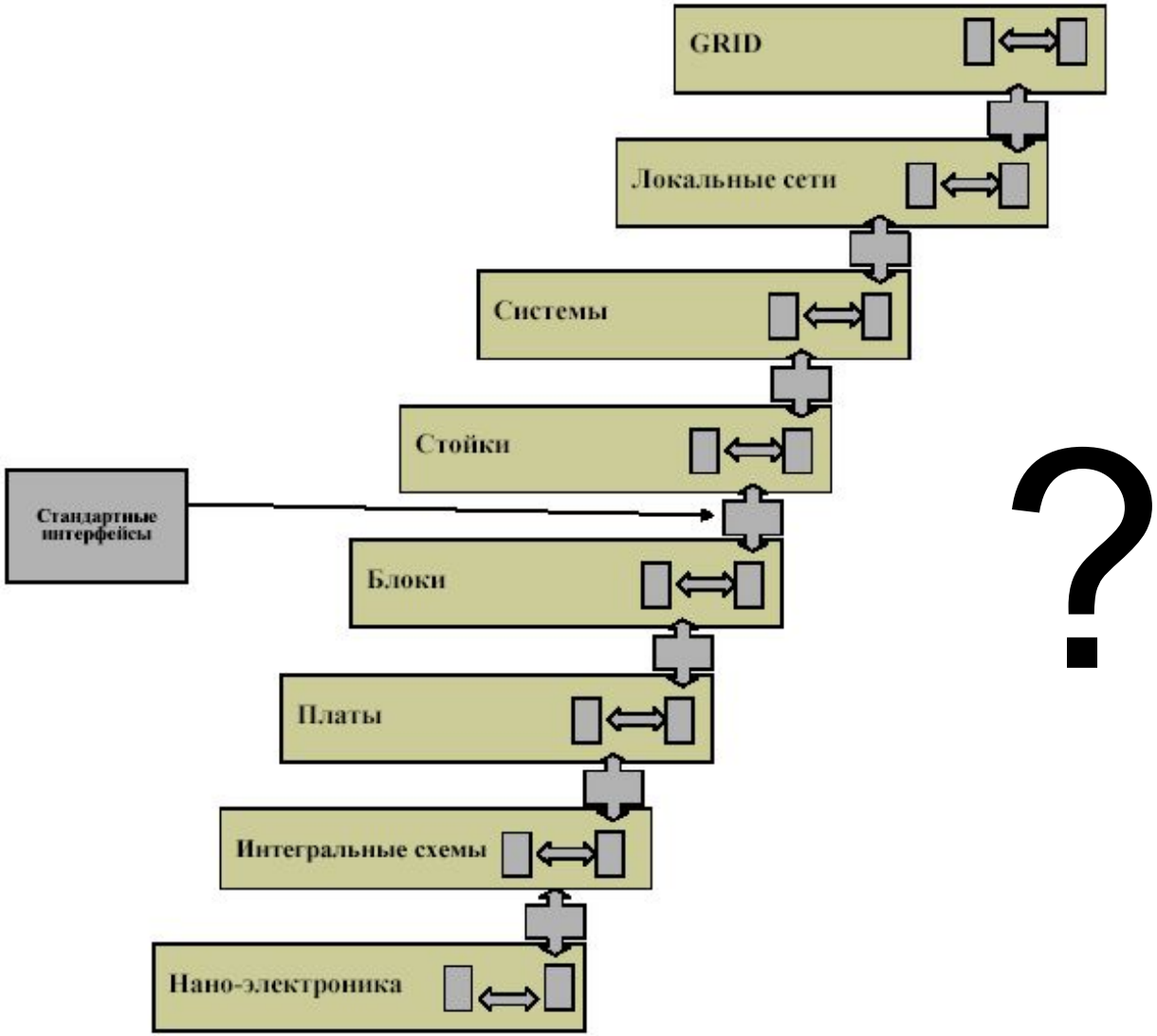
Интероперабельность и профессиональная карьера

- успех человека в своей профессиональной карьере, владение ИКТ-технологиями привели к понятию электронная карьера (e-career) и можно говорить о конкуреноспособности личности, компетентности, в основе которой лежит интероперабельность конкретного человека (http://www.ecompetences.eu/site/objects/download/5130_eCareerCWAapproved.pdf

Другие области

- E-energy – умная энергетика
- E-custom – электронная таможня
- E-money - электронные деньги

Интероперабельность информационных систем различного масштаба



GRID-система

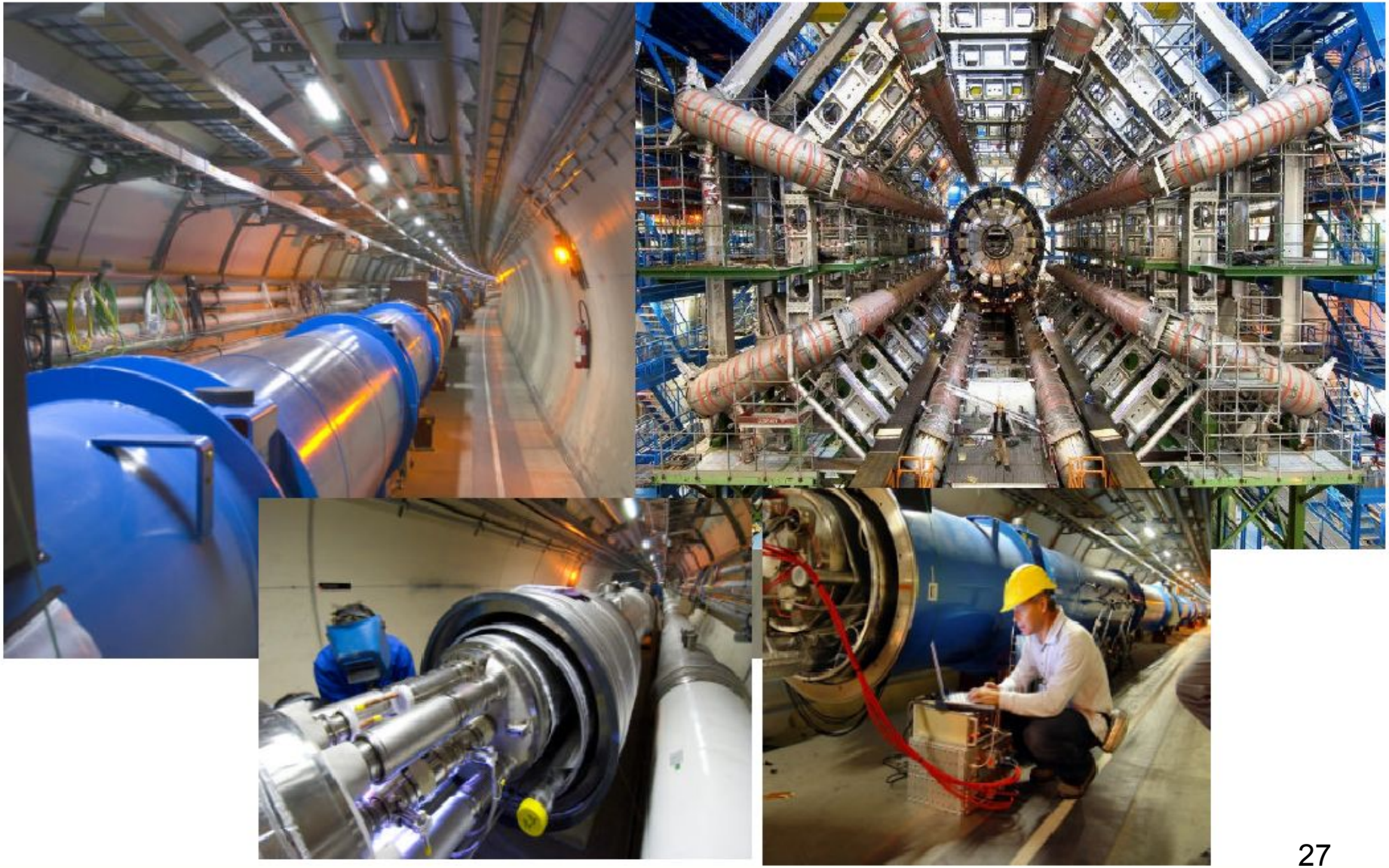
- GRID (Грид) (решетка) является географически распределённой инфраструктурой, объединяющей множество ресурсов разных типов (процессоры, долговременная и оперативная память, хранилища и базы данных, сети), доступ к которым пользователь может получить из любой точки, независимо от места их расположения http://www.ogf.org/

Ещё одно определение e-science

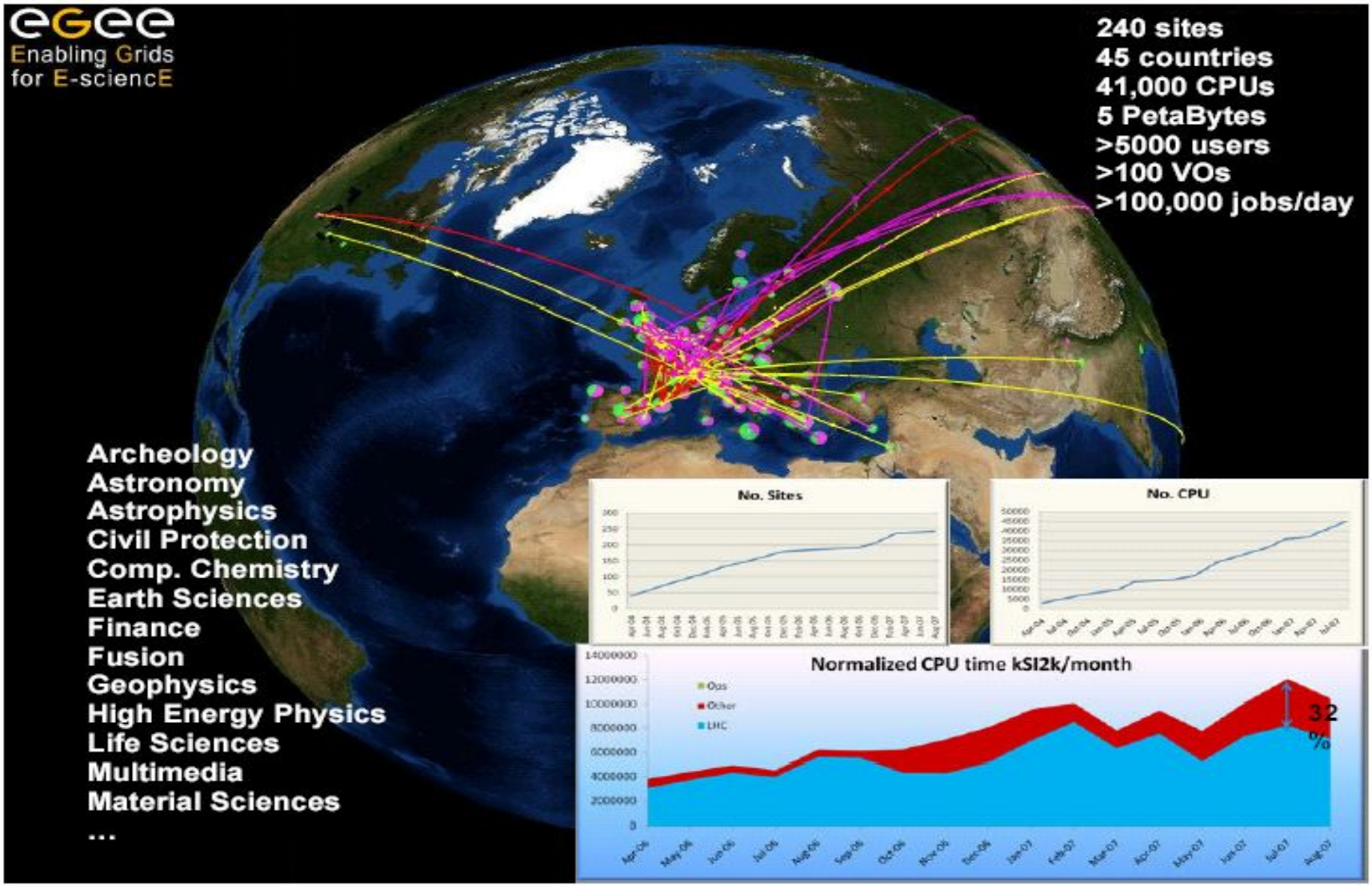
В настоящее время всё чаще под термином «e-science» понимают научные исследования, проводимые с использованием GRID-технологий

Грид (англ. *grid* — решётка, сеть) — согласованная, открытая и стандартизованная компьютерная среда — решётка, сеть) — согласованная, открытая и стандартизованная компьютерная среда, которая обеспечивает гибкое, безопасное, скоординированное разделение вычислительных ресурсов — решётка, сеть) — согласованная, открытая и стандартизованная компьютерная среда, которая обеспечивает гибкое, безопасное, скоординированное разделение вычислительных ресурсов и ресурсов хранения информации, которые являются частью этой среды, в рамках одной

LHC — Large Hadron Collider at CERN



Применение ГРИД



Стандарты интероперабельности Грид

- Дорожная карта разработки стандартов ГРИД
- Глоссарий архитектуры сервисов открытой ГРИД
- Архитектуры сервисов открытых ГРИД. Базовый профиль: концептуальная основа ресурсов WEB-сервисов
- Базовый сервис исполнения в открытой ГРИД
- Спецификация интерфейса прикладных программ для управления распределенным ресурсом
- Спецификация сервиса пространства имен ресурсов
- Модель удаленного вызова процедур интерфейс прикладных программ для приложений конечного пользователя
- Спецификация байтного ввода/вывода в открытой ГРИД
- Базовый профиль безопасности открытых ГРИД

Облачные вычисления

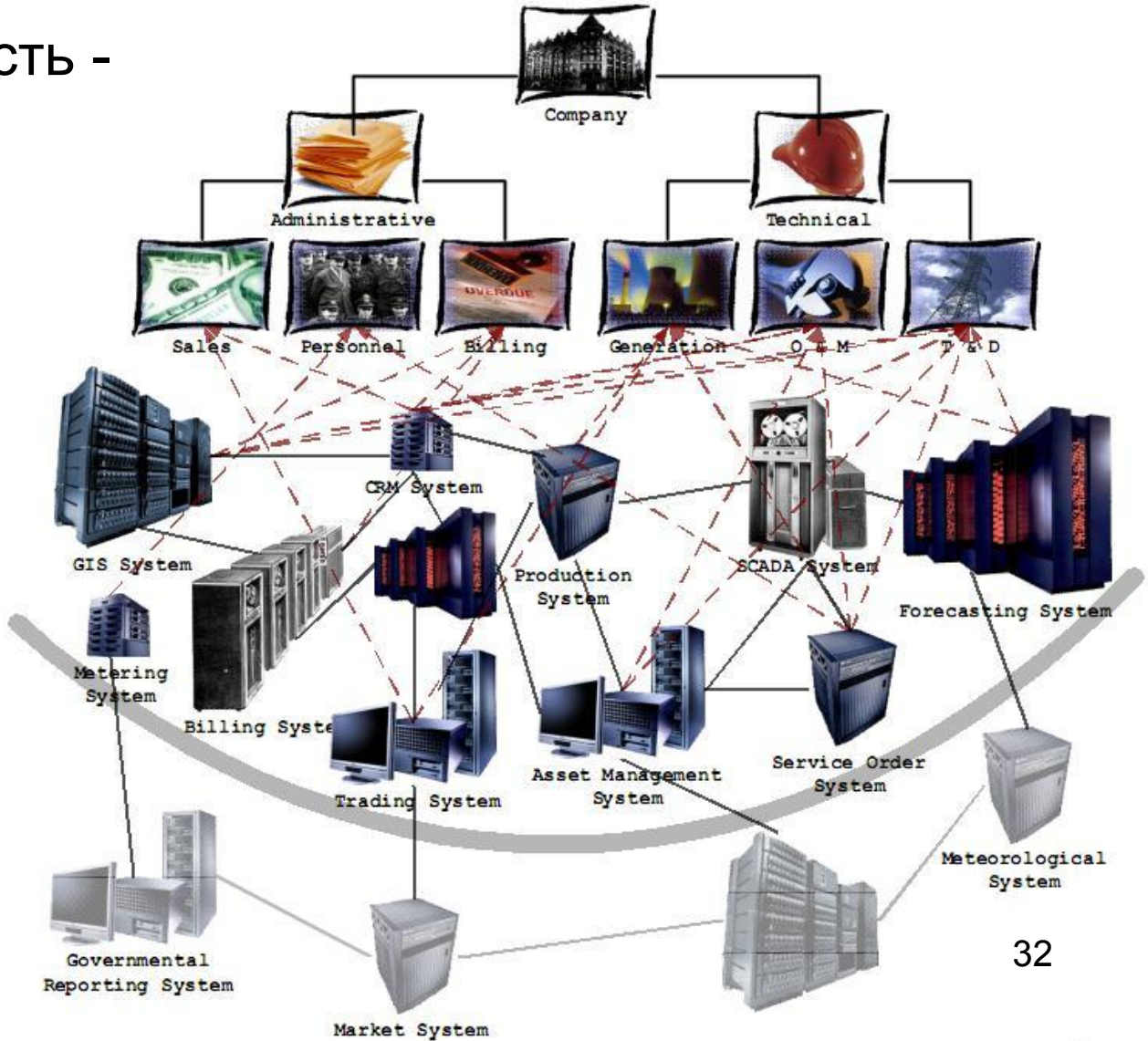
- **Облачные вычисления** (*cloud computing*) — модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к общему пулу конфигурируемых вычислительных ресурсов (например *сетям передачи данных*, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам — как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами и/или обращениями к провайдеру.
- По оценке IDCПо оценке IDC рынок публичных облачных вычислений в 2009 году составил $17 млрд — около 5 % от всего рынка информационных технологий.

Система систем

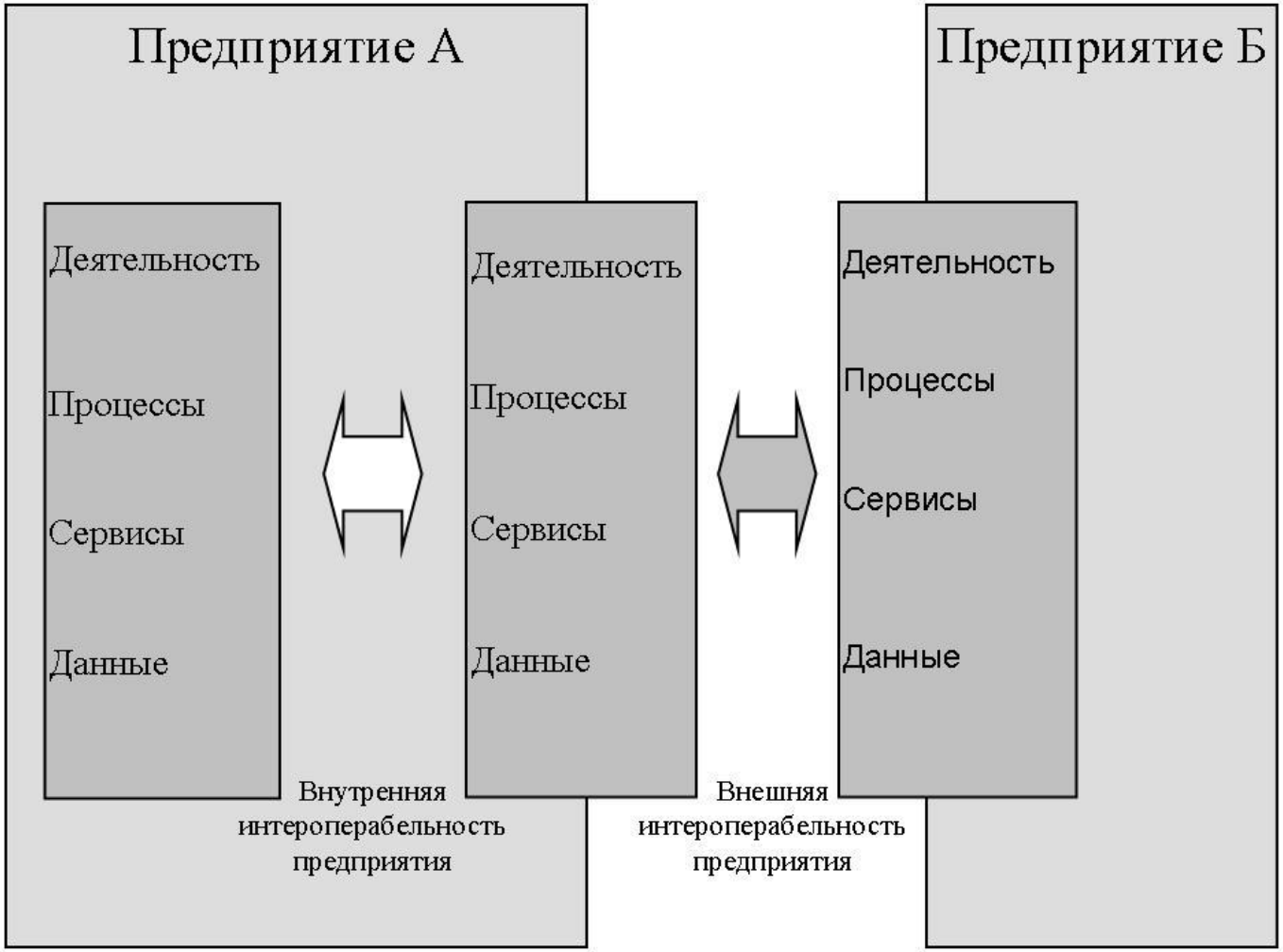
- Система систем (System of systems - SoS) - большая, обладающая уникальными возможностями система, образованная в результате объединения нескольких систем, способных независимо предоставлять продукцию и услуги (ISO/IEC 24765)

Электронное предприятие (e-enterprise)

Интероперабельность - одна из важнейших характеристик электронного предприятия



Интероперабельность как свойство конкурентоспособности организаций (enterprise interoperability)



?

ГОСТ Р

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р

регистрационный номер

год утверждения (регистрации)

Информационные технологии

СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ И ИХ ИНТЕГРАЦИЯ

ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТЬ

Основные положения

Редакция 1

Проблема интероперабельности и инновационность

Страны юго-восточной Азии

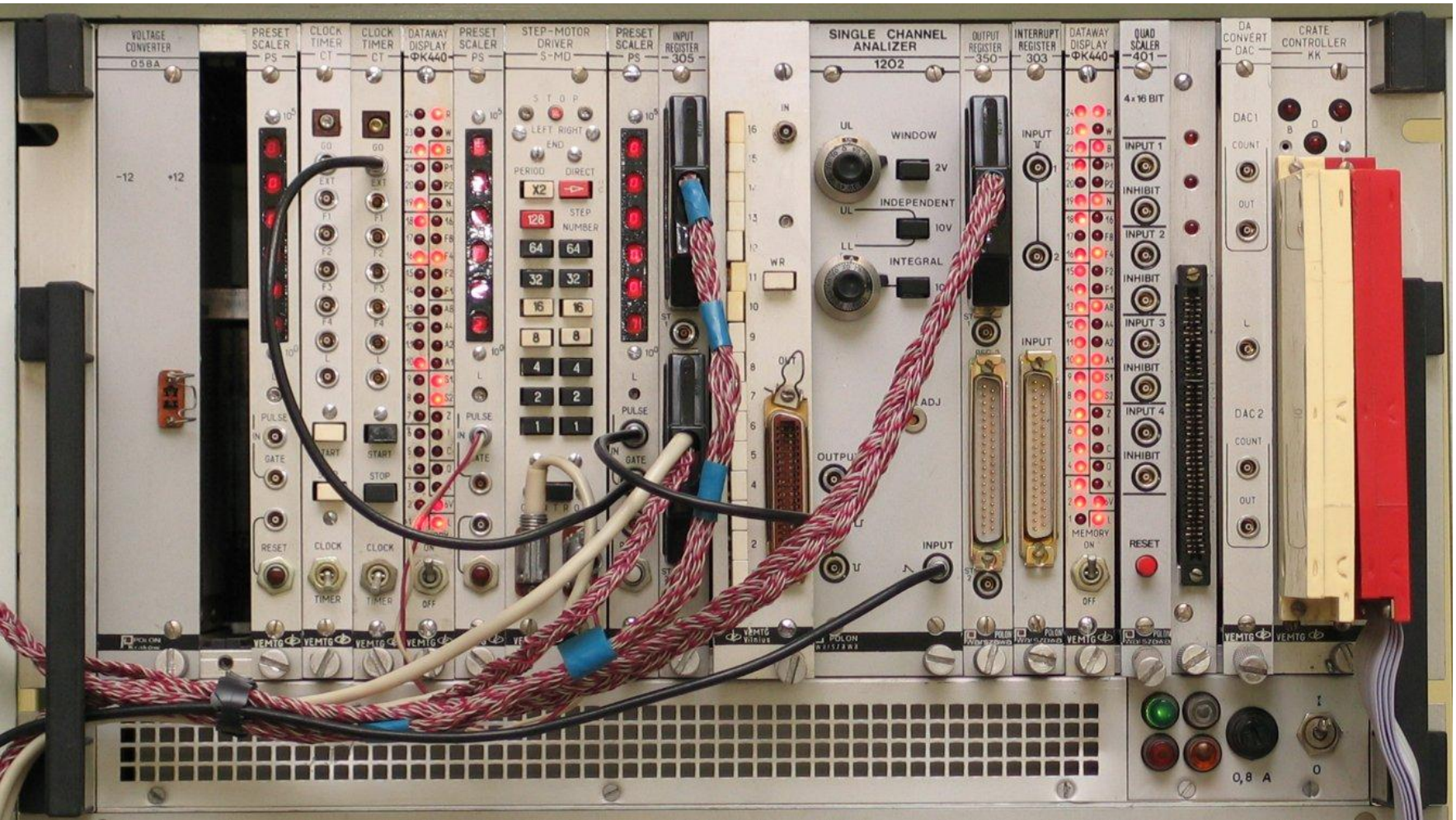
Стандарты интероперабельности – «нейтральная полоса» в войне стандартов

В мире идёт «война стандартов» в том числе и области ИКТ-технологий, но основная война идет между стандартами на продукцию, стандарты же открытых систем, в том числе, стандарты интероперабельности не являются «полем сражения», а скорее могут считаться «нейтральной полосой» - в их востребованности заинтересованы все участники (разработчики, поставщики и пользователи).

Интероперабельность и сдвиг парадигмы при создании информационных систем

- От монолитных систем к модульным (COTS-products) Commercial of the shelfs

Стандартные интерфейсы



Наиболее актуальные задачи

- - вопросы терминологии
- - виды и модели интероперабельности
- - измерение интероперабельности
- - выбор объектов стандартизации – ключевых интерфейсов
- - исследование особенностей обеспечения интероперабельности для систем различных классов
- - выработка единого подхода к обеспечению интероперабельности
- - создание нормативно-технических документов: стандартов,
  профилей, рекомендаций, методик и сводов правил
- - оценка экономического эффекта

Вопросы терминологии

- Известно более 30 определений, в последние 3 - 4 года наблюдается тенденция к выделению небольшого количества определений, вокруг которых происходит консолидация заинтересованных сторон.
- Обычно считается, что следует пользоваться определениями, которые дают официальные организации стандартизации, в первую очередь ISO, как обеспечивающие наиболее высокий уровень консенсуса.
- *Интероперабельность - способность двух или более систем или компонентов к обмену информацией и к* ***использованию*** *информации, полученной в результате обмена* [ISO/IEC 24765:2009, Systems and Software Engineering – Vocabulary].

Интероперабельность и родственные понятия

Compatibility levels

Device feature	Incompatible	Coexistent	Interconnectable	Interworkable	Interoperable	Interchangeable
Dynamic Behavior						X
Application Functionality					X	X
Parameter Semantics					X	X
Data Types				X	X	X
Data Access			X	X	X	X
Communication Interface			X	X	X	X
Communication Protocol		X	X	X	X	X

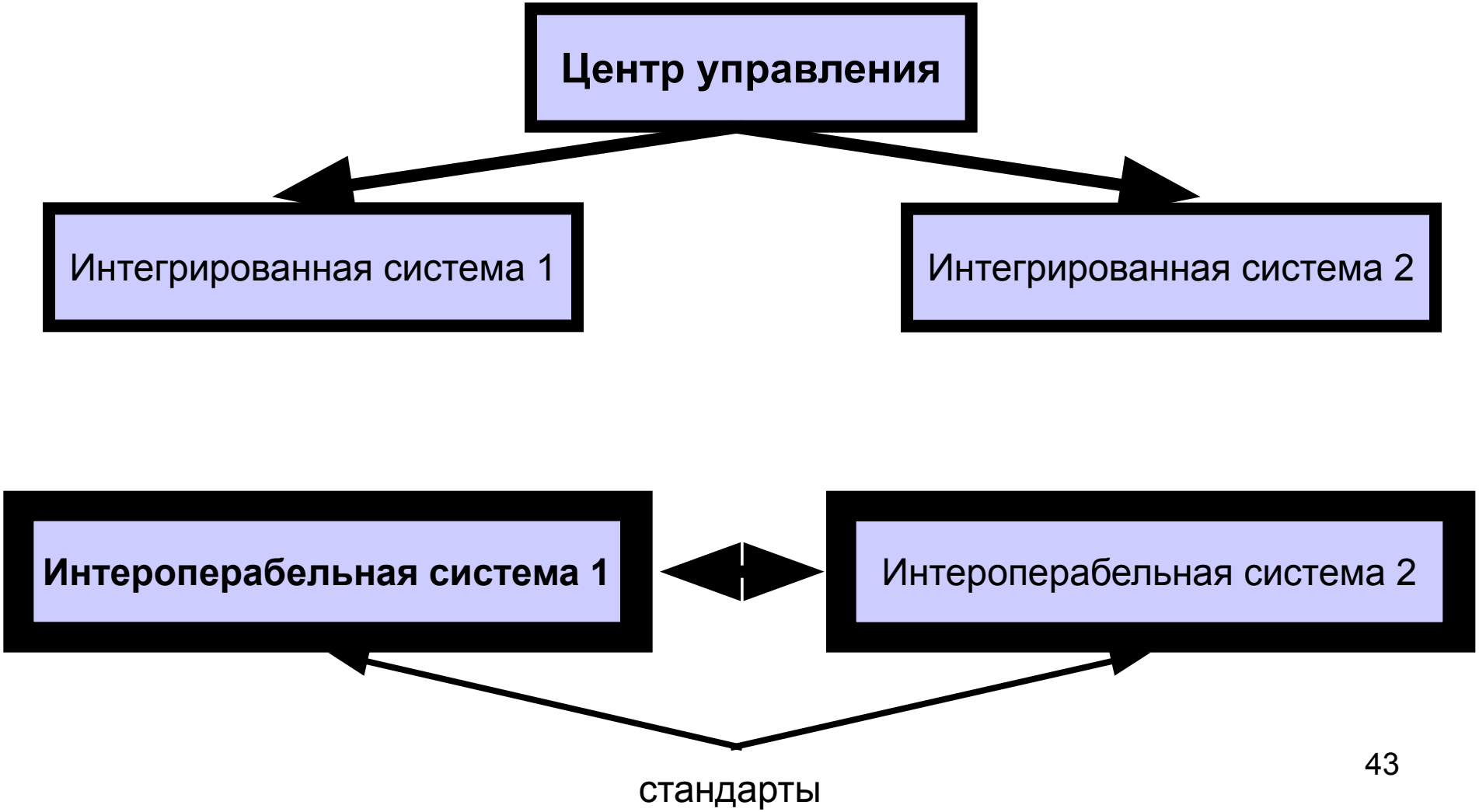
Device Profile Application part

Device profile Communication part

Интегрированные системы и интероперабельные системы

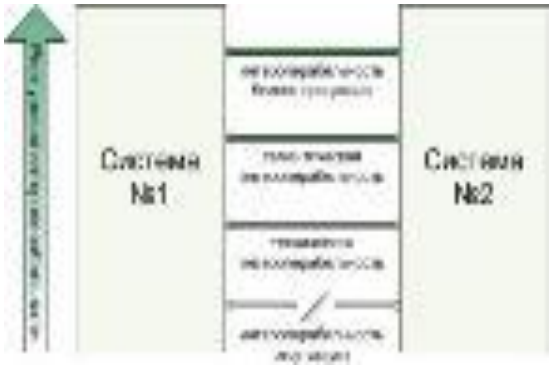
- Интегрированная система предполагает, что входящие в неё подсистемы работают по согласованному алгоритму, или, другими словами, имеют единую точку управления.
- В интероперабельной системе входящие в неё подсистемы работают по независимым алгоритмам, не имеют единой точки административного управления, всё управление определятся единым набором стандартов].

Интегрированные системы и интероперабельные системы

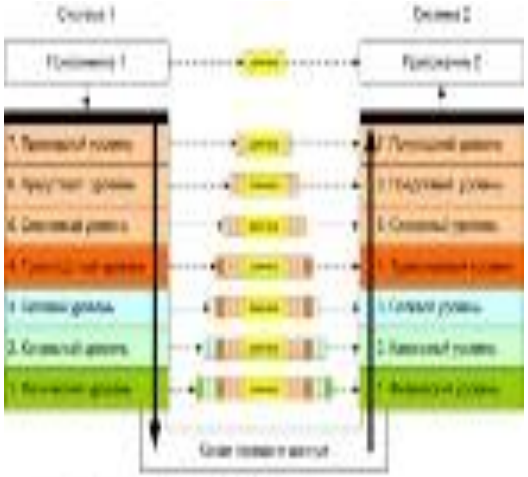


Уровни интероперабельности

- Интеграционная
  На основе обмена
- Концептуальная
- Организационная
- Динамическая
- Прагматическая
- Семантическая
- Техническая



Базовая модель интероперабельности



Эталонная модель среды ОС

Модель ISO/OSI

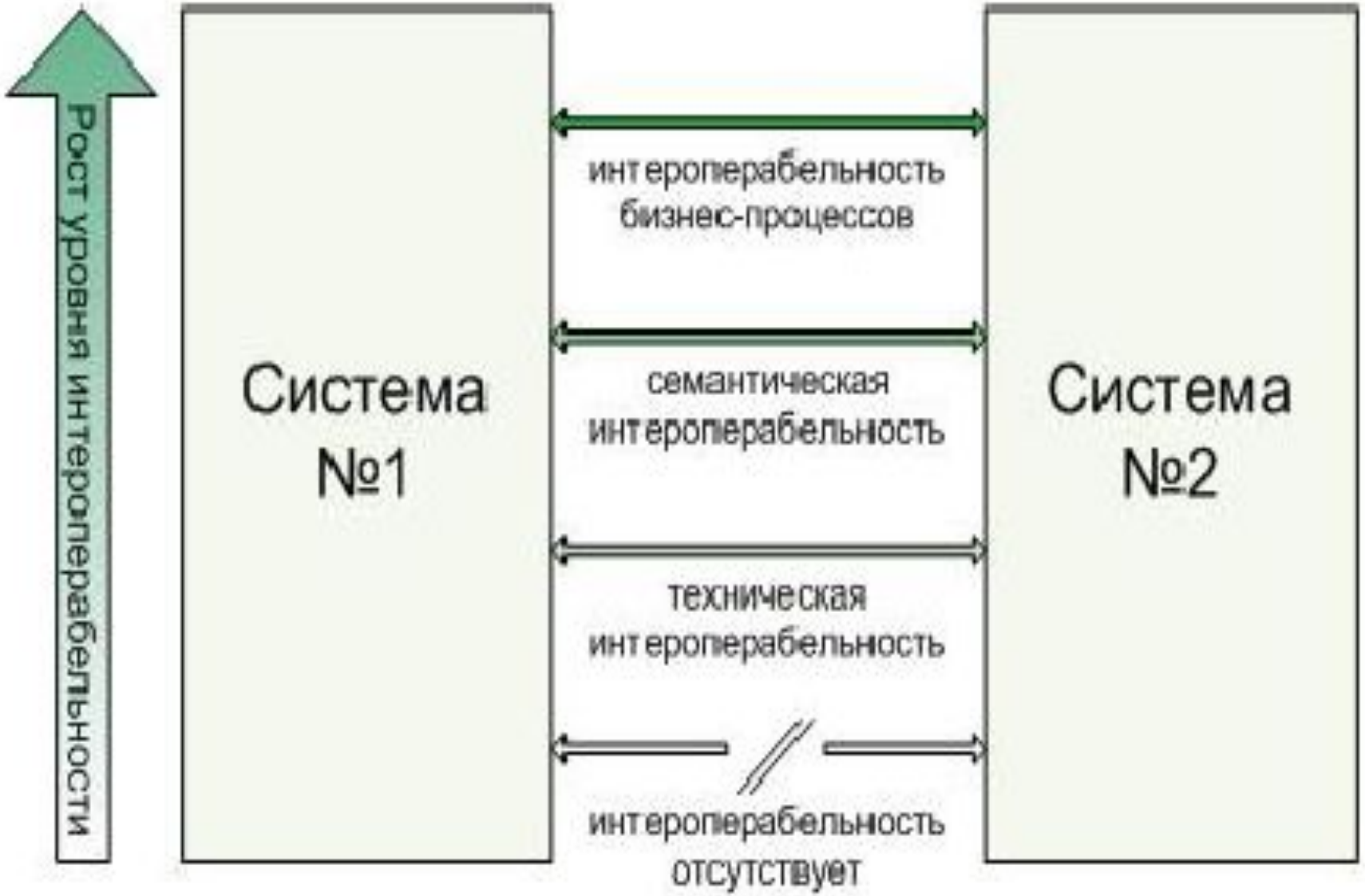
машина | **человек**

1984 год

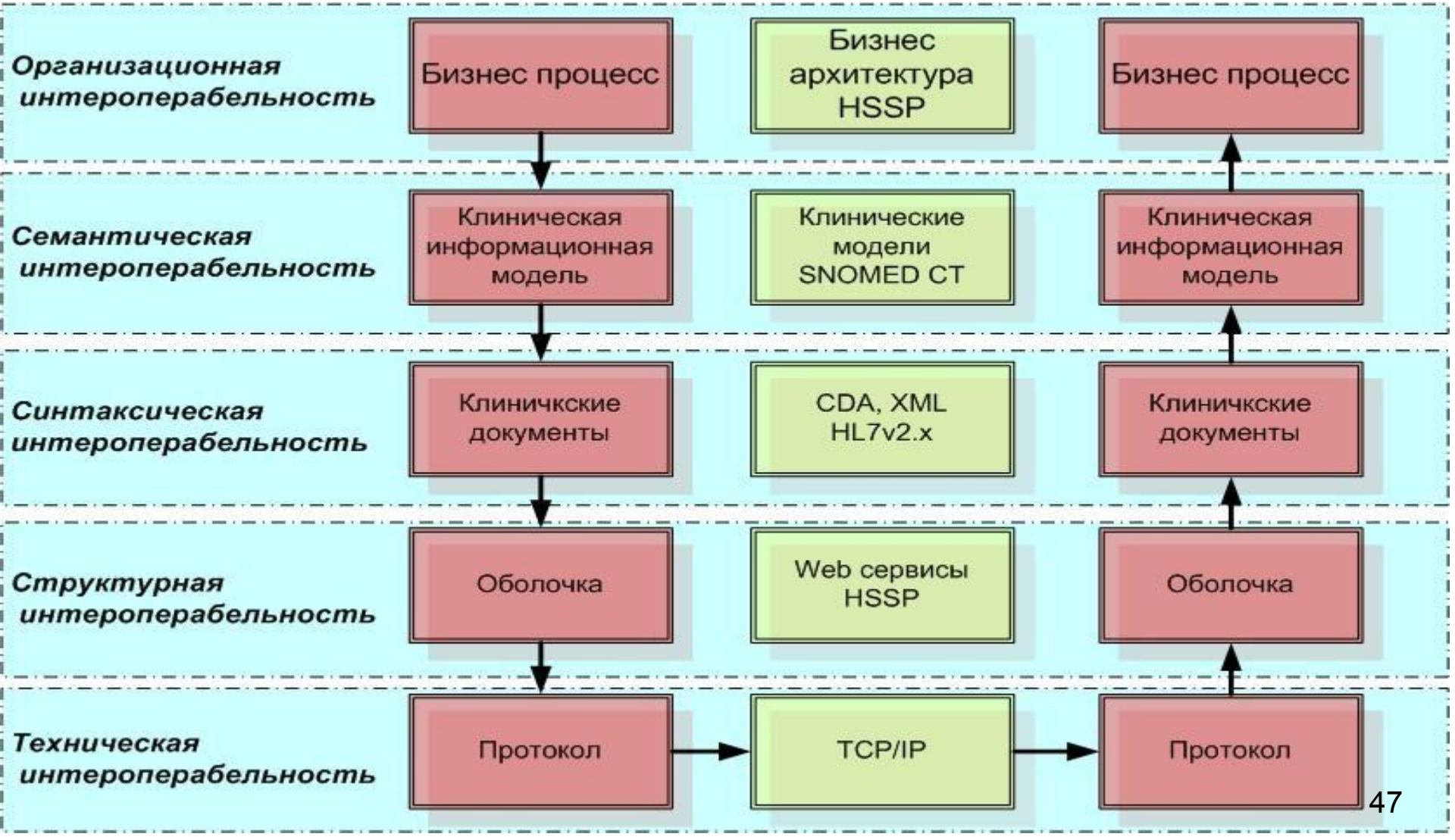
1996 год

20XX год

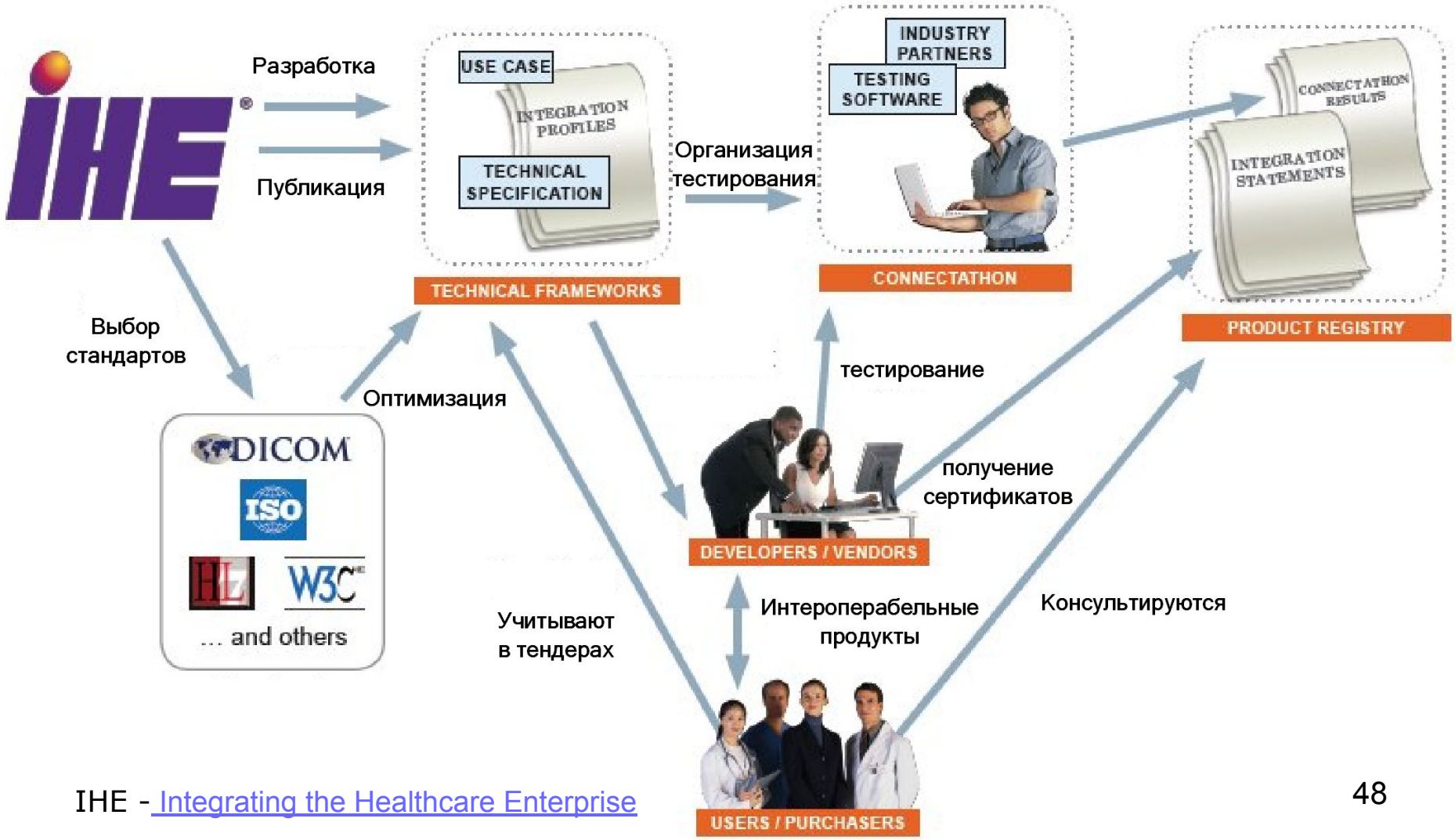
Эталонная модель интероперабельности



Интероперабельность на примере e-health



Модель по обеспечению интероперабельности IHE

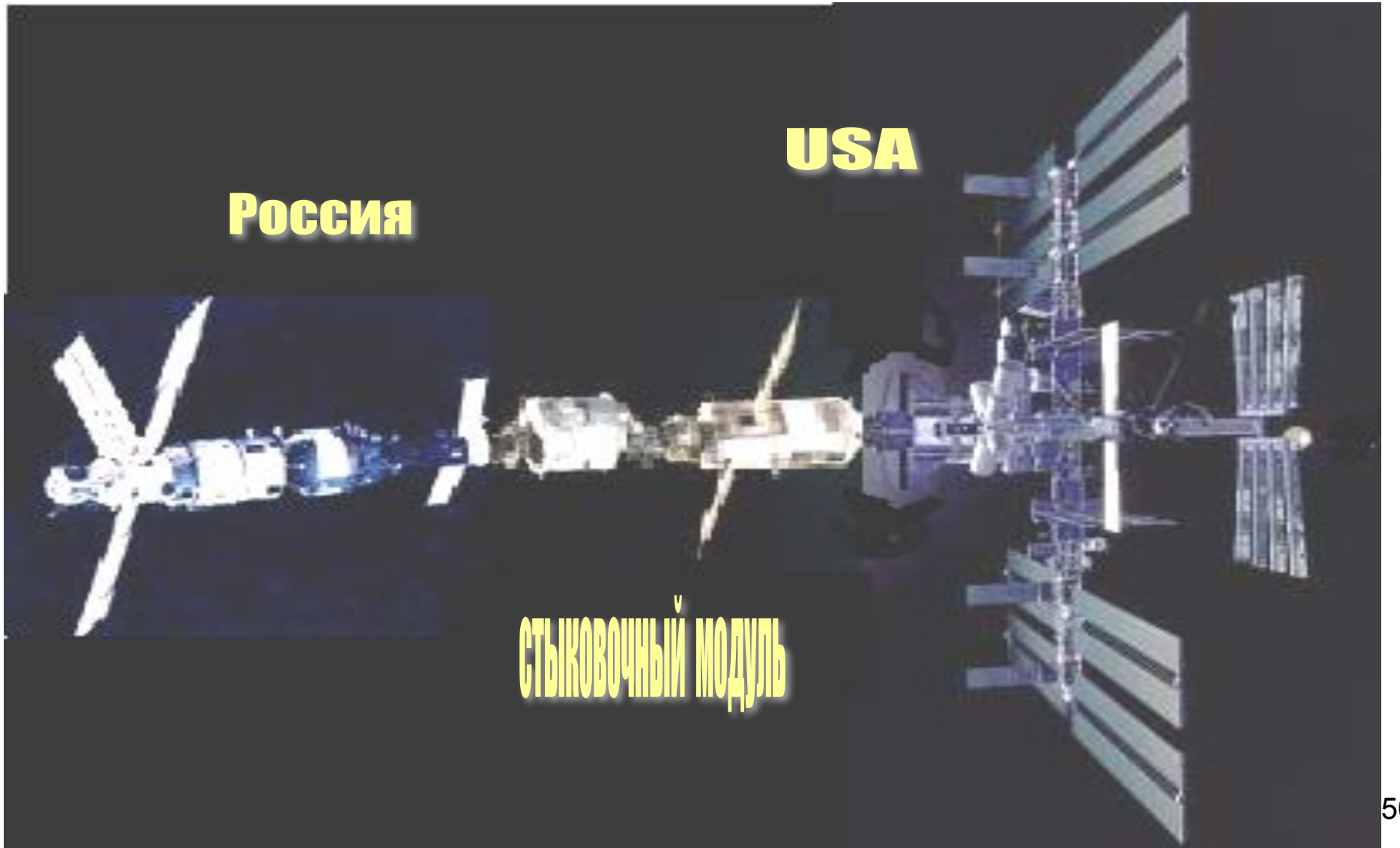


IHE - Integrating the Healthcare Enterprise

Экономический эффект

- Обеспечение интероперабельности, как и открытости систем в целом, должно давать значительный экономический эффект за счет того, что не требуется производить затрат на создание дополнительных интерфейсов (шлюзов, переходных модулей, конвертеров) между различными системами.
- К сожалению, устоявшихся методик нет, и даже публикаций очень мало.
- примеры, говорящие о значительном экономическом эффекте: для автомобильной промышленности США (1 млрд. $ в год) и для области здравоохранения (29 млрд. $ в год).

Оценка экономического эффекта



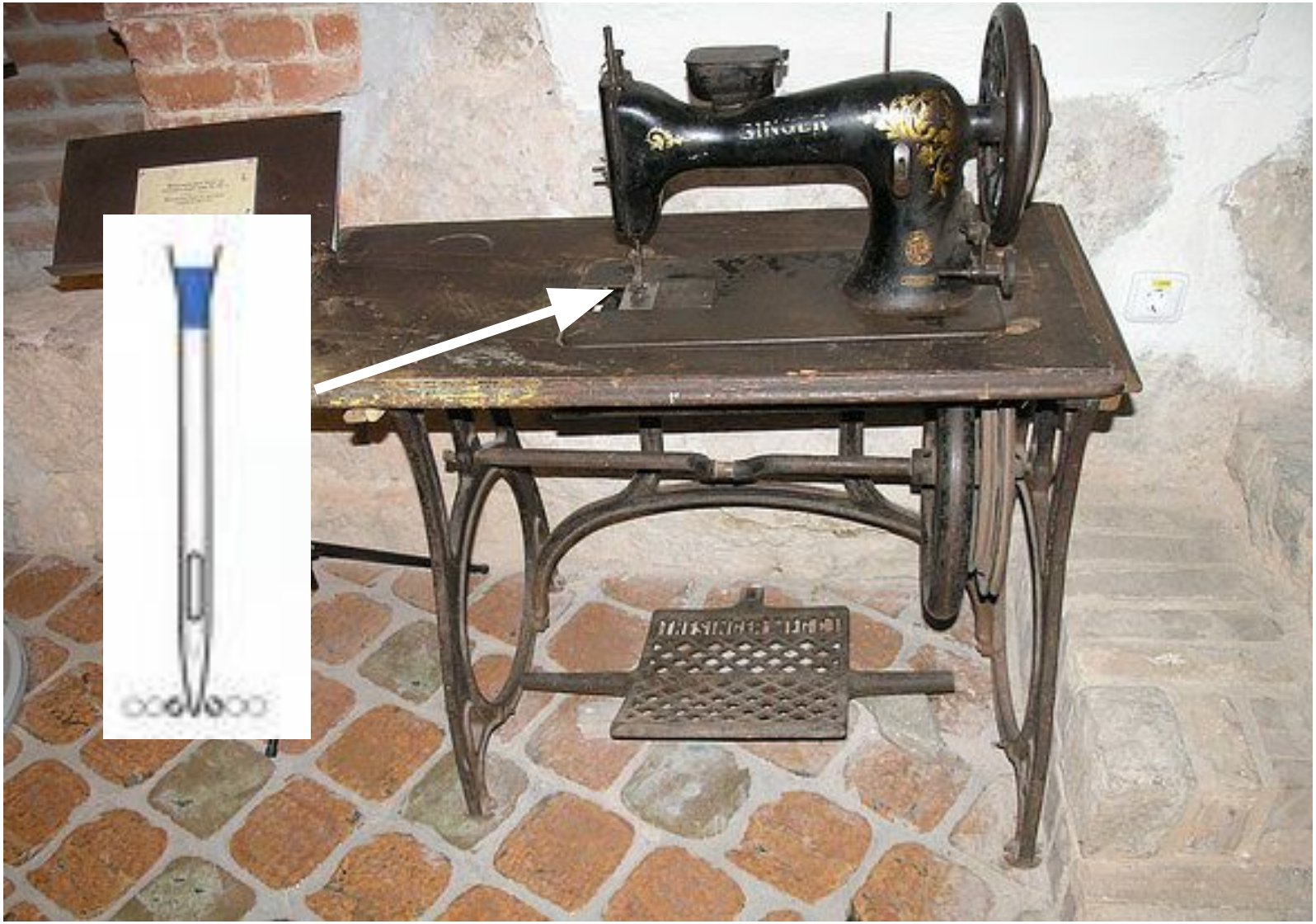
Технология обеспечения интероперабельности

- Этап 1 – Концептуальные основы
- Этап 2 - Построение архитектуры
- Этап 3 - Построение модели
- Этап 4 - Построение профилей
- Этап 5 - Реализация системы
- Этап 6 - Тестирование на соответствие стандартам

Концептуальные основы (Framework)

- E-gov - interoperability – framework
- E-health – interoperability – framework
- E-education – interoperability – framework
- Roadmap (Дорожная карта)
- Глоссарий
- Рекомендации для систем широкого класса

Ушко Зингера



Заключение

- Проблема интероперабельности – одна из наиболее актуальных в области ИТ
- Решение проблемы лежит в использовании согласованных наборов ИТ-стандартов
- Для систем различных классов существуют различные подходы
- Основная задача – выработка единого подхода, оформленного в виде нормативно-технического документа (Framework)

Вопросы для практической работы

Open Grid Forum

↓

Standards

↓

Search

↓

Аннотации и тексты документов, упомянутых в данном стандарте

Стандарты интероперабельности Грид

- Глоссарий архитектуры сервисов открытой ГРИД
- Архитектуры сервисов открытых ГРИД. Базовый профиль: концептуальная основа ресурсов WEB-сервисов
- Базовый сервис исполнения в открытой ГРИД
- Спецификация интерфейса прикладных программ для управления распределенным ресурсом
- Спецификация сервиса пространства имен ресурсов
- Модель удаленного вызова процедур интерфейс прикладных программ для приложений конечного пользователя
- Спецификация байтного ввода/вывода в открытой ГРИД
- Базовый профиль безопасности открытых ГРИД

Аналоги первоочередных стандартов Грид

- GFD-I.120
- GFD.52 Rec.
- GFD.72 - P- Rec.
- GFD. 101 P – Rec.
- GFD.108 - Rec.
- GFD.194 – Rec.
- GFD.138 P- Rec.