

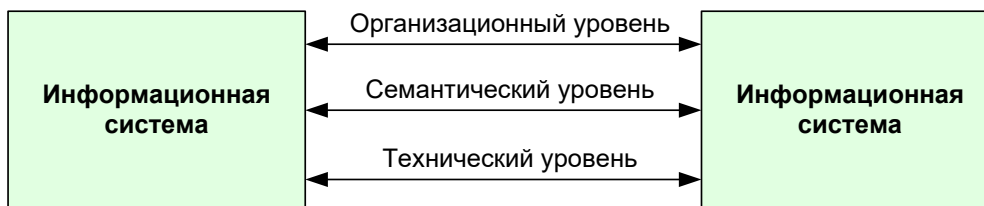
Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича

д.т.н., доцент Макаренко С.И.

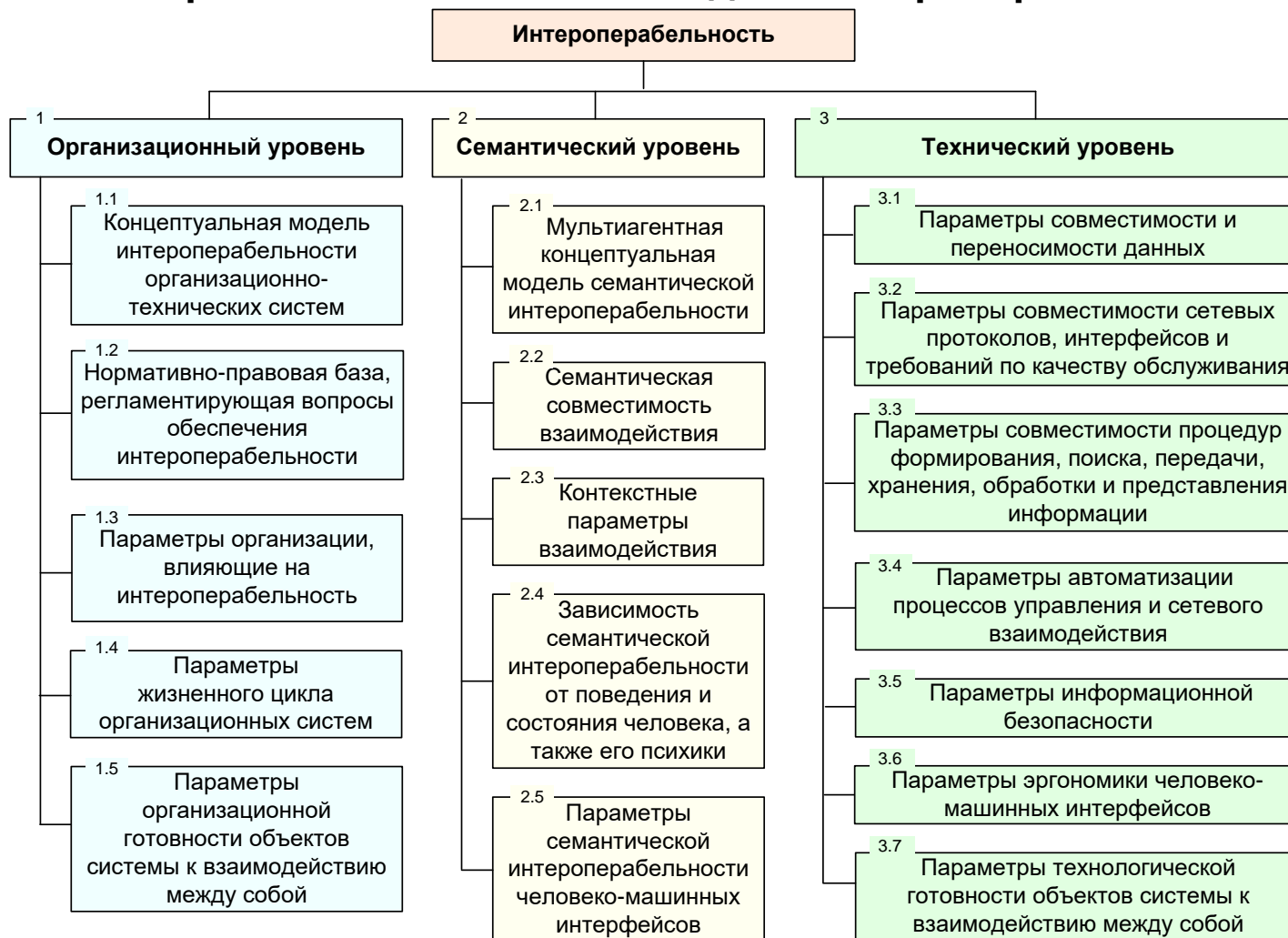
Интероперабельность человеко-машинных интерфейсов

2023

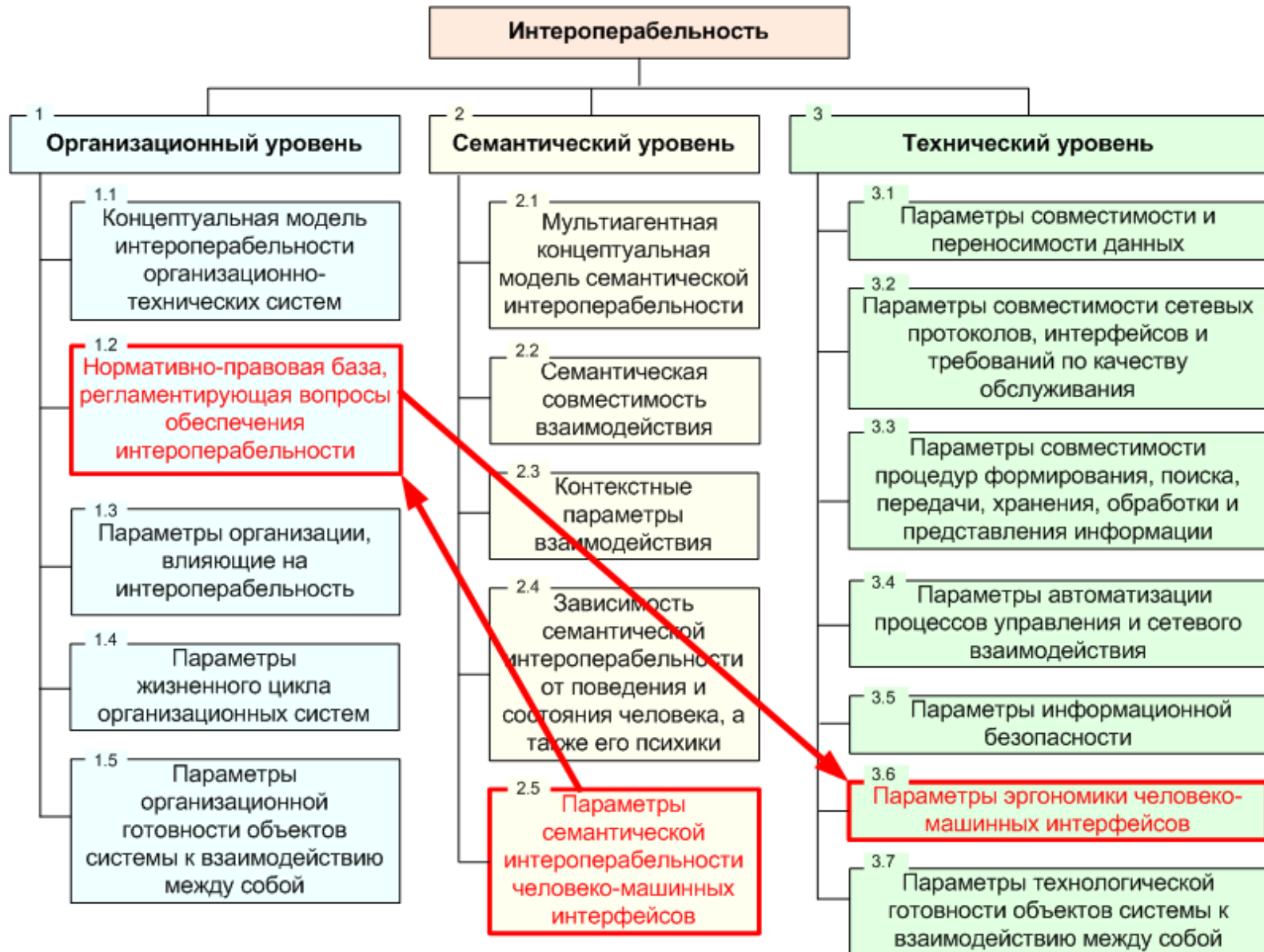
Отечественная эталонная модель интероперабельности (по ГОСТ Р 55062-2012)



Расширенная отечественная модель интероперабельности



Место интероперабельности ЧМИ в расширенной отечественной модели интероперабельности



Основные термины в области интероперабельности ЧМИ

Интерфейс – совокупность средств и правил взаимодействия отдельных систем и объектов.

Взаимодействие – процессы воздействия различных систем и объектов друг на друга посредством обмена информацией.

Информация – сведения, независимо от формы их представления, относительно фактов, событий, вещей, идей и понятий, которые в определенном контексте имеют конкретный смысл и интерпретацию.

Технический интерфейс – совокупность унифицированных технических, программных и конструктивных средств, реализующих взаимодействие различных функциональных элементов в технической системе, обеспечивающих информационную, электрическую и конструктивную совместимость этих элементов.

Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) – интерфейс, обеспечивающий передачу информации между человеком (пользователем) и техническим средством/системой (машиной).

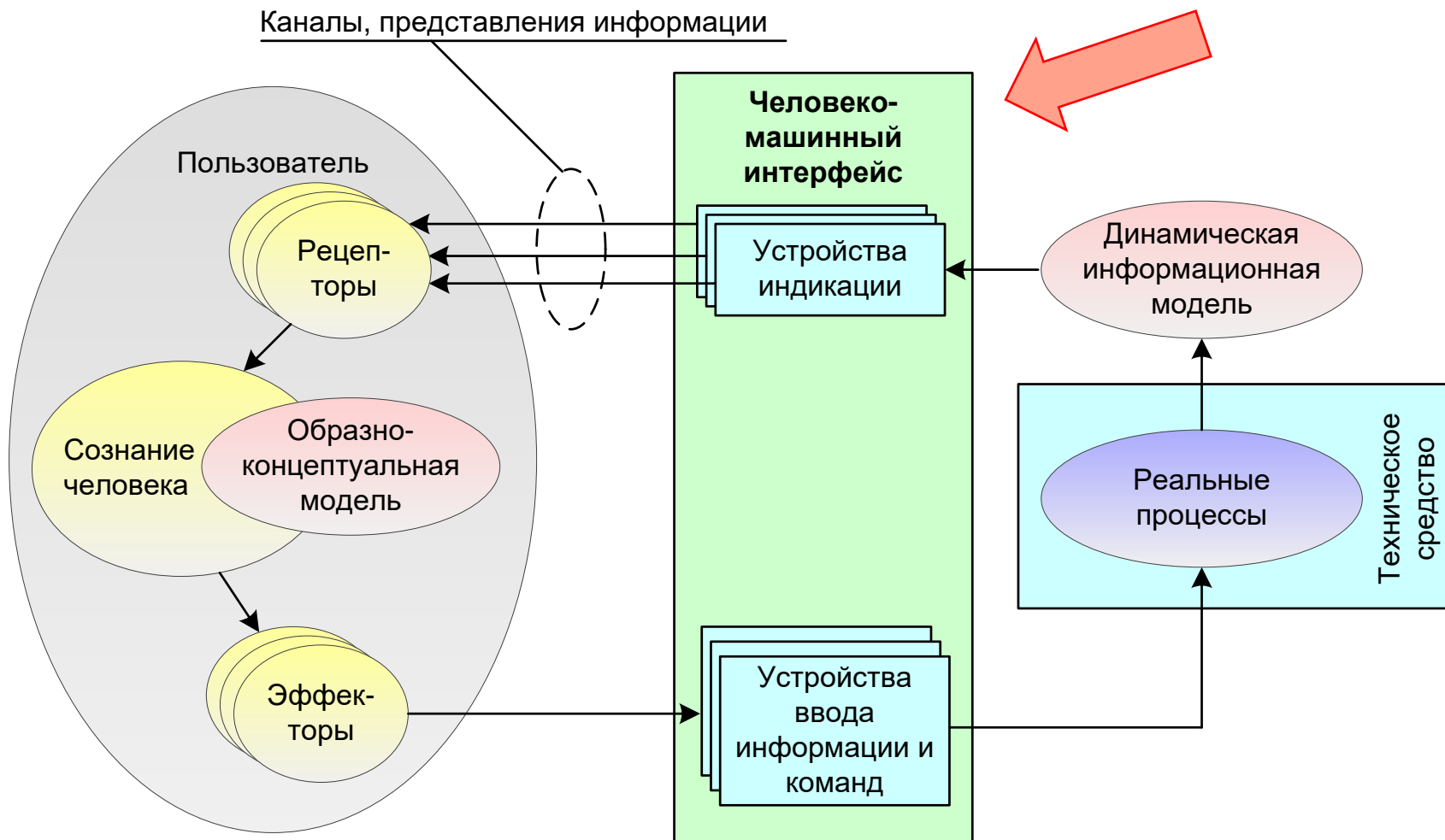
Техническая система (ТС) – комбинация взаимодействующих устройств, механизмов, технических подсистем и средств, предназначенных для достижения одной или нескольких поставленных целей.

Пользователь – лицо или организация, которое использует техническую систему или средство для выполнения конкретных функций или достижения определенной цели.

Канал восприятия информации – путь получения информации человеком с использованием одного из своих органов чувств: зрения, слуха, осязания, вкуса или обоняния.

1. Семантическая интероперабельность ЧМИ

Взаимодействие пользователя с ТС через ЧМИ



Различные типы ЧМИ



а) ЧМИ станка с ЧПУ



б) ЧМИ судоводителя морского судна



в) ЧМИ рабочего места оператора экскаватора



г) ЧМИ рабочего места механика-водителя танка

Универсальный ЧМИ

Универсальный ЧМИ - типовые визуальные элементы пользовательского интерфейса (оконные формы) на экране, с которыми пользователь взаимодействует с помощью тактильного указателя типа «мышь» и нажатий механических кнопок на клавиатуре. Отдельные события в системе дублируются акустическими сигналами.



Основные каналы восприятия и эффекторы ввода/вывода информации посредством ЧМИ



Основные требования к информации, передаваемой через ЧМИ

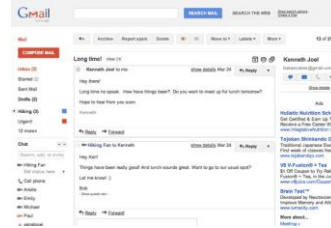


Основные требования, предъявляемые к ЧМИ

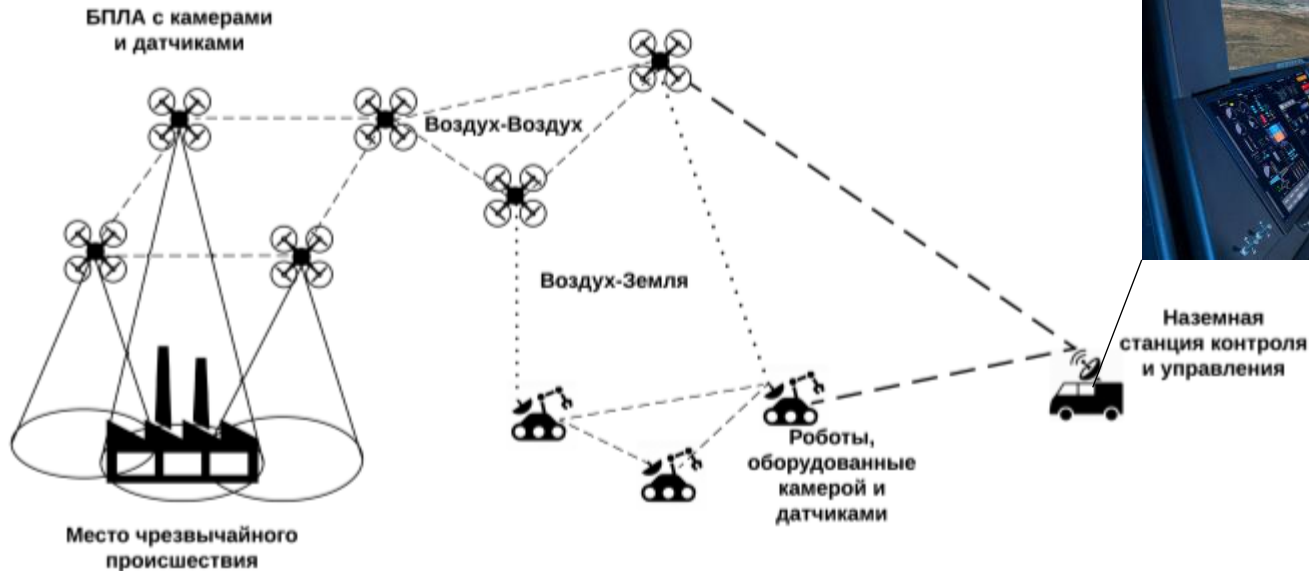


Проблемные вопросы организации семантического взаимодействия с использованием ЧМИ

1. Проблемы передачи неявной информации и формирования неявных знаний при семантическом взаимодействии.

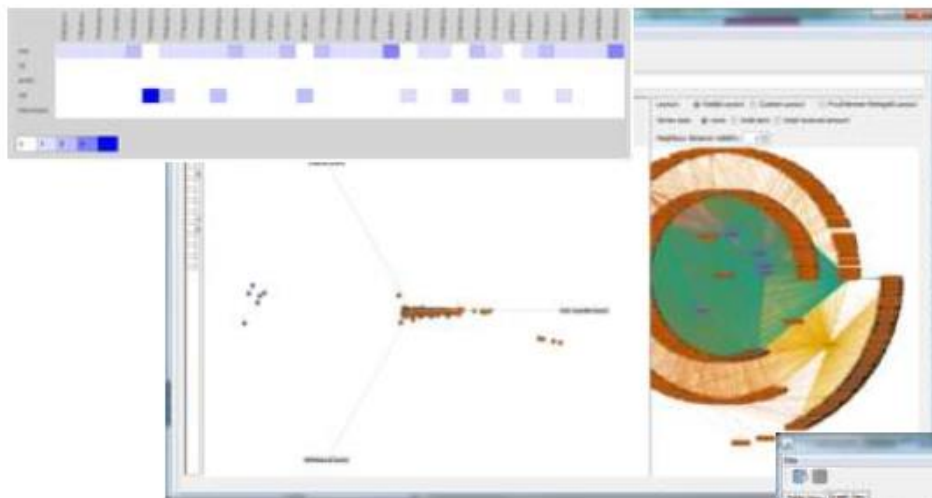


2. Проблемы создания ЧМИ для взаимодействия с интеллектуальными робототехническими системами.

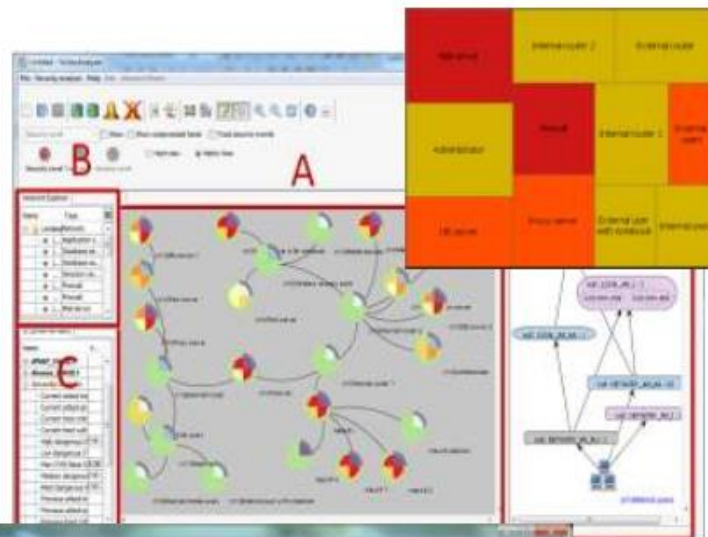


3. Проблемы формирования интеллектуальных ЧМИ для взаимодействия с информационными системами обработки больших данных.

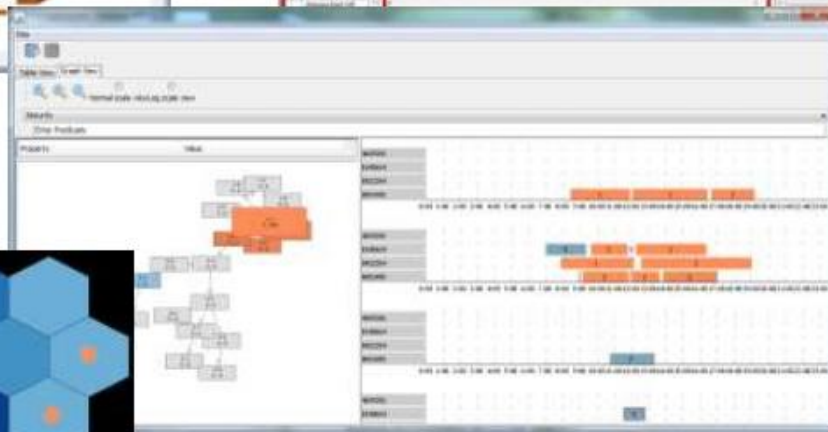
Выявление аномальной активности в системе финансовых транзакций



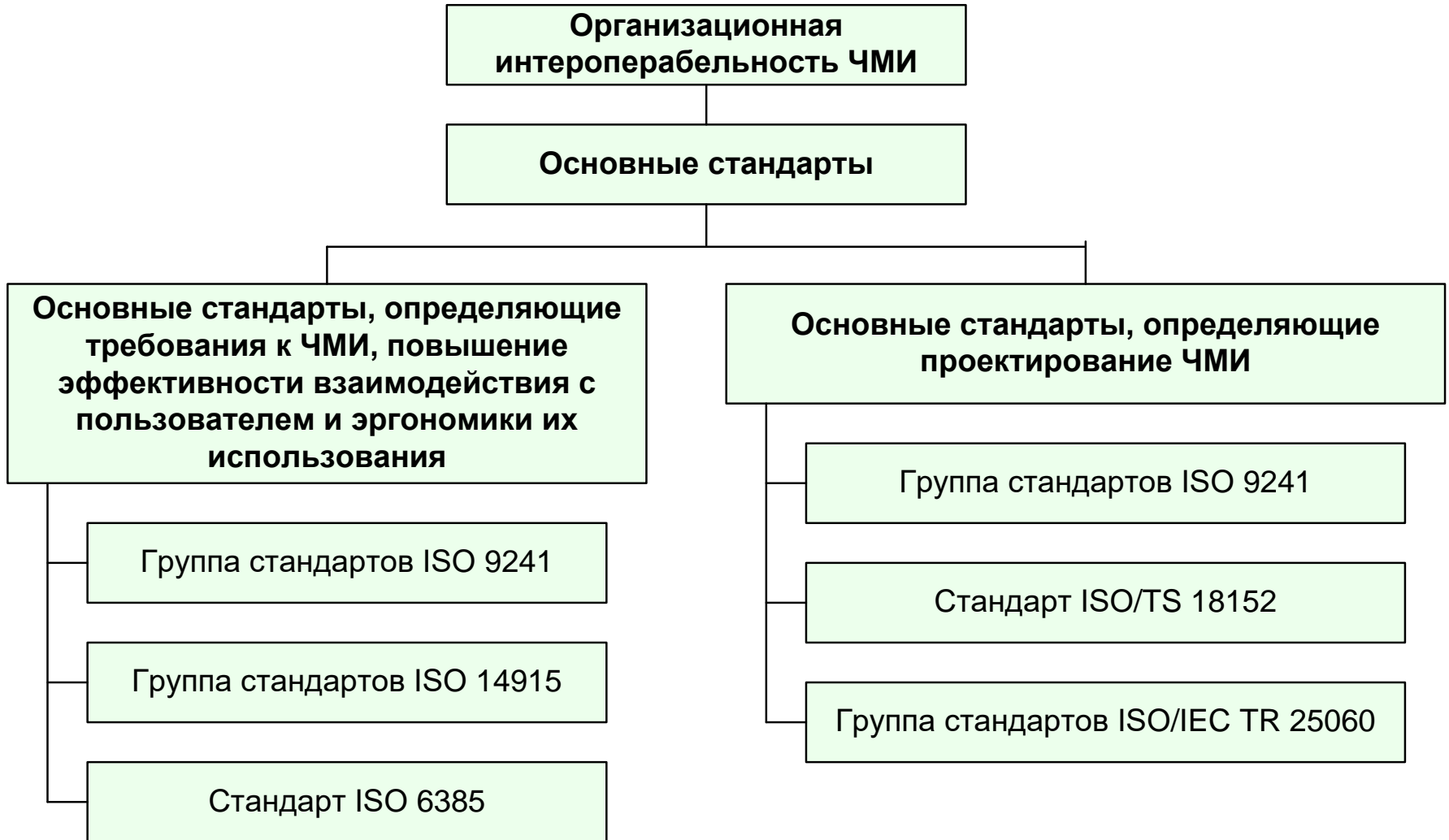
Оценка уровня защищенности компьютерных систем и сетей



Анализ и выявление аномалий в перемещениях объектов

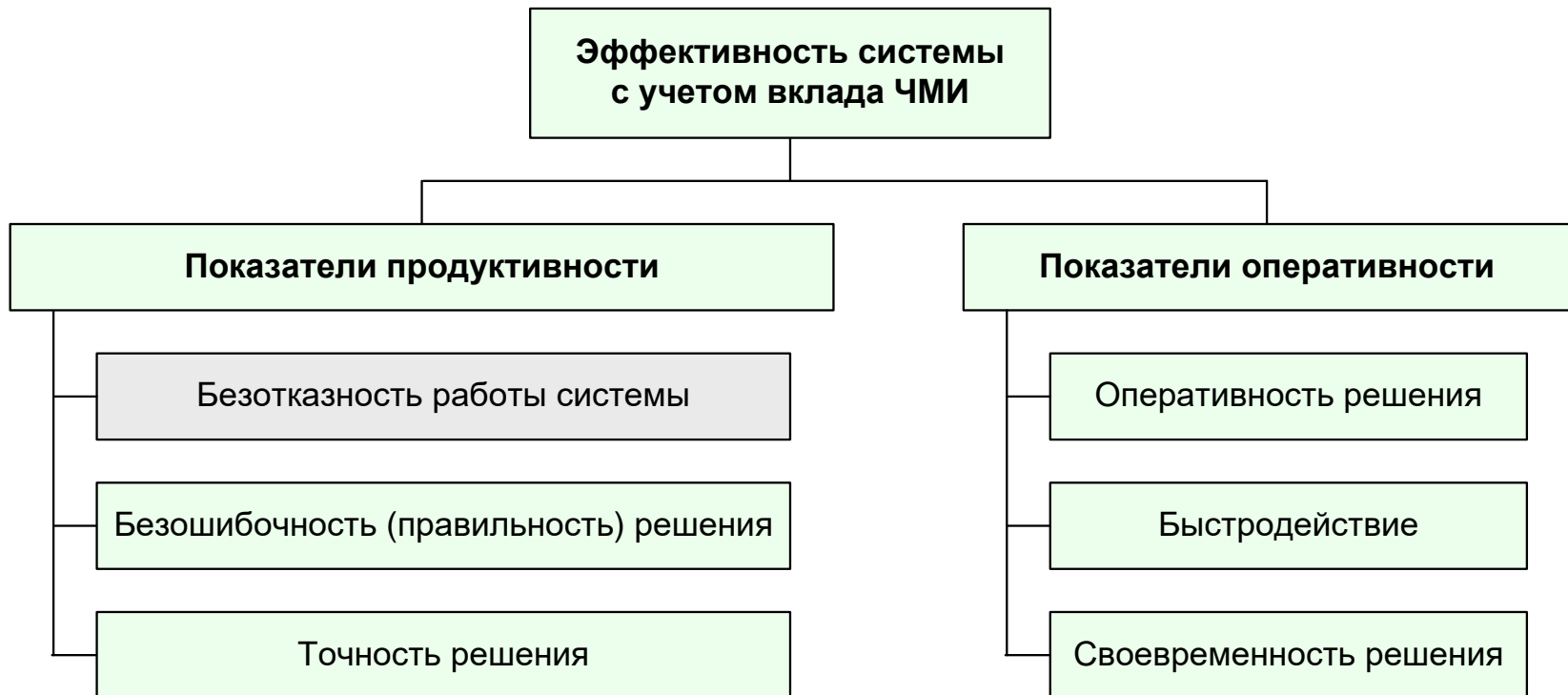


2. Организационная интероперабельность ЧМИ

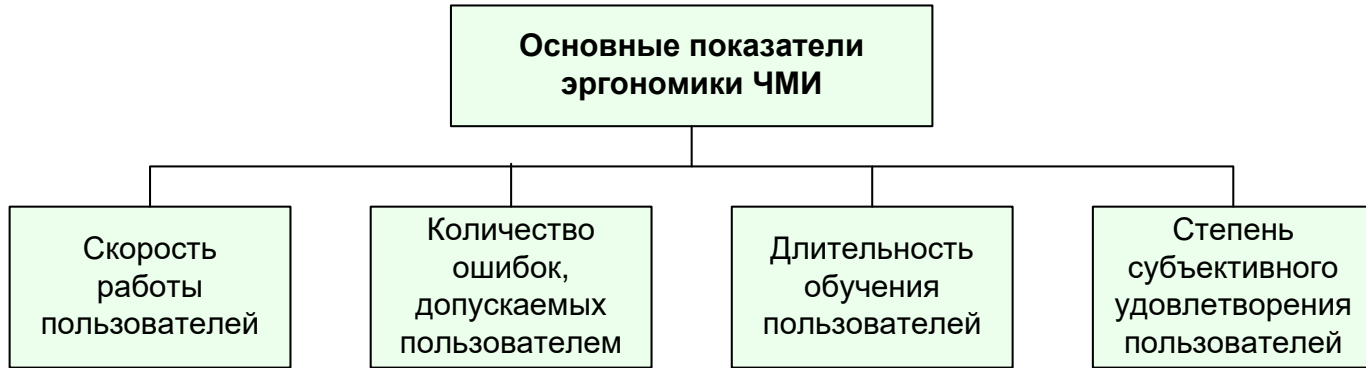


3. Техническая интероперабельность ЧМИ

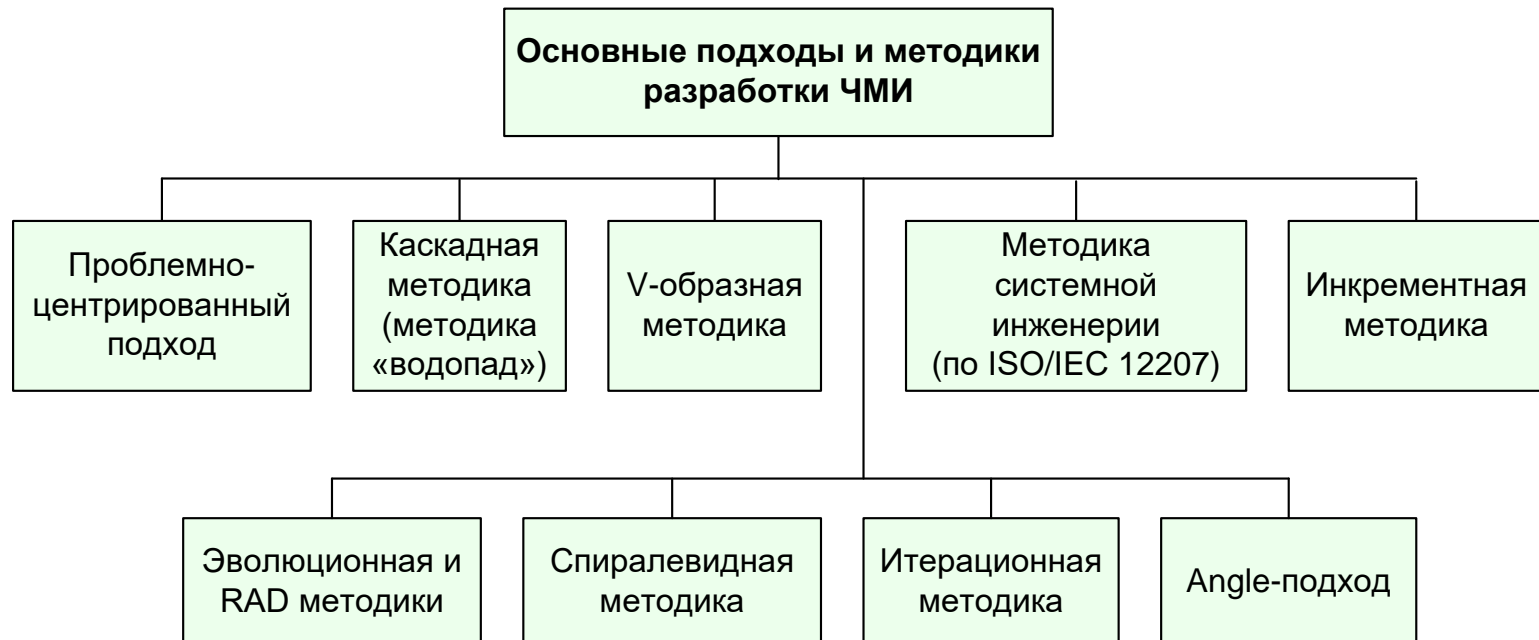
Влияние параметров ЧМИ на эффективность технических систем



Основные показатели эргономики ЧМИ



Основные подходы и методики разработки ЧМИ



Основные принципы создания ЧМИ

Естественность и интуитивная понятность. Работа с ЧМИ не должна вызывать у пользователя сложностей в поиске необходимых элементов интерфейса для управления процессом решения поставленной задачи.

Непротиворечивость. Работа с системой посредством ЧМИ должна соответствовать установленным, привычным нормам.

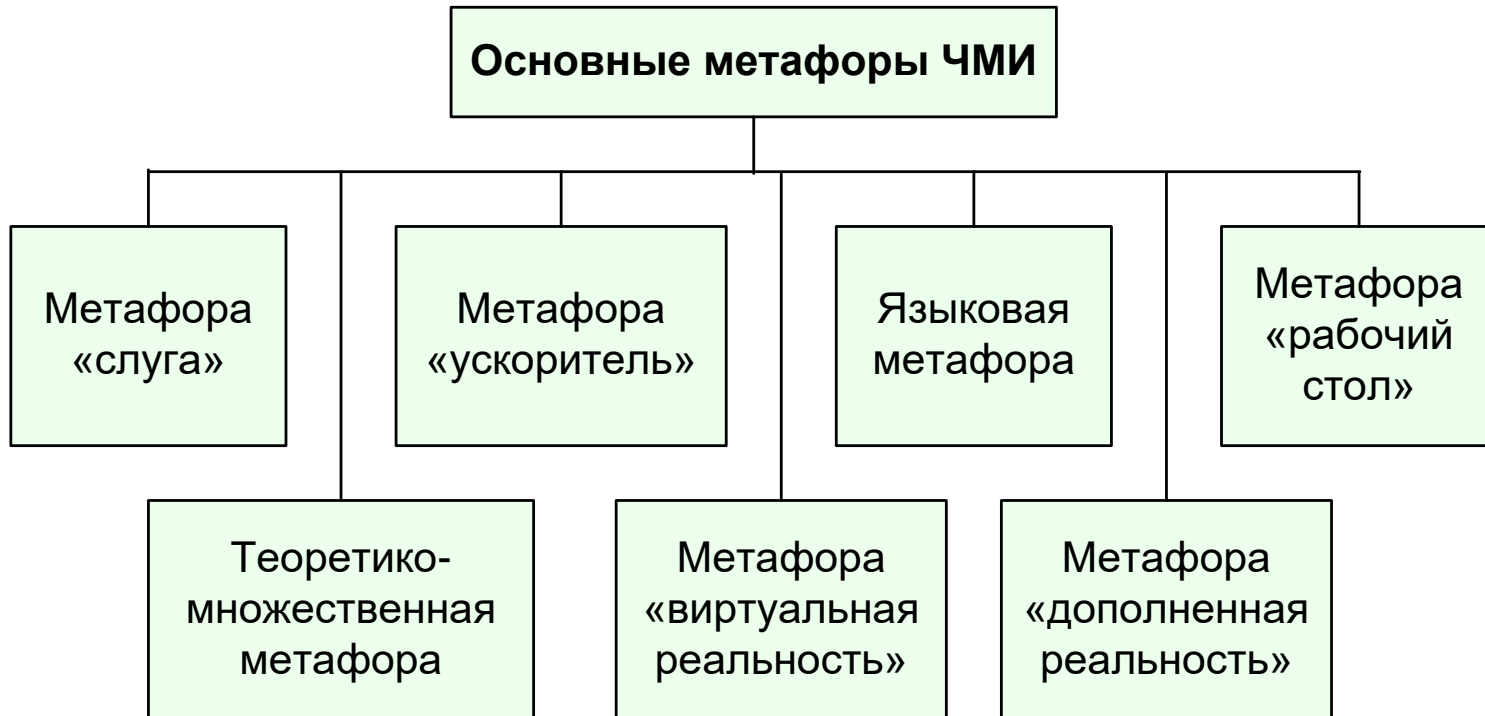
Неизбыточность. Пользователь должен вводить только минимальную информацию для решения целевой задачи или управления системой. Пользователь не должен вводить незначущую или избыточную информацию.

Доступ к системе помощи. В процессе работы необходимо, чтобы ЧМИ обеспечивал пользователя необходимыми инструкциями по работе. Система помощи должна отвечает трем основным требованиям: высокое качество и количество обеспечиваемых команд; высоко информативные сообщения об ошибках; разъяснение того, что система делает после совершения пользователем тех или иных действий.

Гибкость. ЧМИ должен обеспечивать работу пользователей с различными уровнями знаний и обученности. Для неопытных пользователей интерфейс может быть организован в виде простого набора элементарных действий, для опытных пользователей – как совокупность большого множества команд, комбинаций нажатий клавиш и вводимых параметров.

Основные метафоры ЧМИ

Метафора интерфейса – концептуальный подход к вопросу организации взаимодействия человека и технической системы, который определяет суть основных принципов о том, как интерфейс взаимодействует с пользователем, обеспечивает представление диалоговых объектов и определяет набор манипуляций пользователя с ними



Основные типы ЧМИ

Классы интерфейса	Подклассы	Примеры типов управляющих средств
Тактильный 	Традиционный пульт	Переключатели, кнопки, регуляторы
	Манипуляторный	Рычаги, джойстики, манипуляторы
	Копирование движений	Система копирования движений человека
Символьный 	Командный интерфейс	«Вопрос-ответ»
		Командная строка
Графический 	Простой графический	Экранные формы
		Управляющие клавиши
	Графический, двухмерный	Меню
		Графические элементы управления
Трехмерный	Прямое манипулирование указателем	
		Конические деревья

Макаренко С.И.



Интероперабельность человеко-машинных интерфейсов

Монография



В монографии представлен авторский взгляд на проблему обеспечения интероперабельности человеко-машинных интерфейсов (ЧМИ) информационных организационно-технических систем (ОТС). Актуальность этой проблематики обусловлена двумя факторами.

Во-первых, основанная функция ЧМИ – обеспечение высокоэффективного информационного обмена между пользователями и техническими компонентами ОТС.

Во-вторых, интероперабельность – свойство различных компонентов системы беспрепятственно обмениваться информацией между собой, ее правильно интерпретировать и эффективно ее использовать для решения целевых задач.

Рассмотрены основные аспекты обеспечения интероперабельности и эргономики ЧМИ на семантическом, организационном и техническом уровнях. Показано влияние интероперабельности и эргономики ЧМИ на эффективность ОТС в целом.

Доклад окончен.

Спасибо за внимание!

Докладчик:
Макаренко Сергей Иванович