

О разработке ГОСТ Р "Информационные технологии. Робототехнические комплексы. Интероперабельность"

Башлыкова Анна Александровна – доцент кафедры «Корпоративные информационные системы» к.т.н.

МИРЭА – Российский технологический университет
с.н.с ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН
секретарь ПК 206 "Интероперабельность"

Аргументация целесообразности стандарта

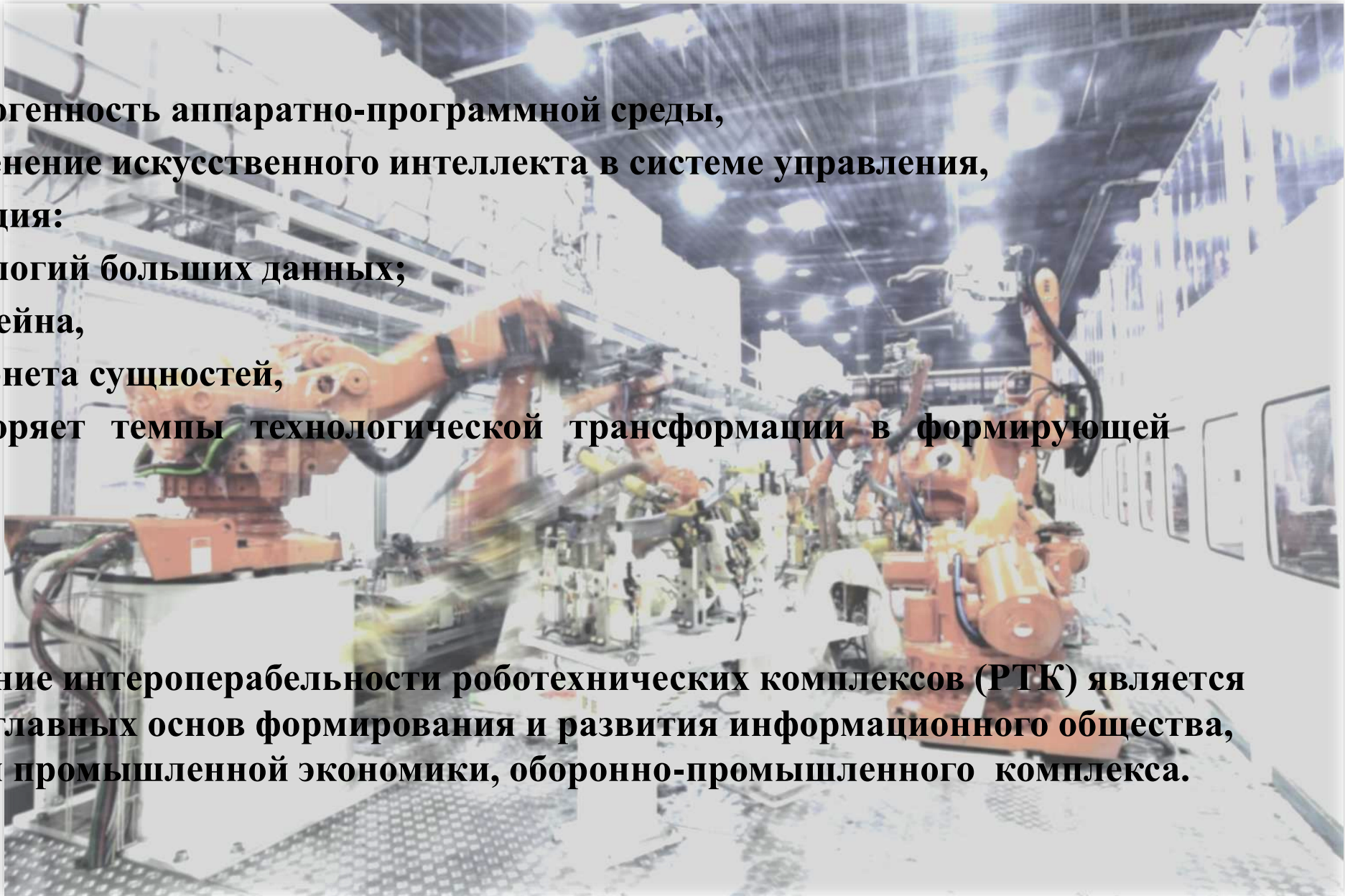
- Гетерогенность аппаратно-программной среды,
- применение искусственного интеллекта в системе управления,

Интеграция:

- технологий больших данных;
- блокчейна,
- Интернета вещей,

Что ускоряет темпы технологической трансформации в формирующей отрасли.

Обеспечение интероперабельности роботехнических комплексов (РТК) является одной из главных основ формирования и развития информационного общества, цифровой промышленной экономики, оборонно-промышленного комплекса.



Стандарты

- Чтобы обеспечить беспрепятственное сотрудничество в области инноваций,
- Для формирования цифрового доверия между технологией Индустрии 4.0 и «Промышленность 4.0» для заинтересованных сторон.

Перечень разрабатываемых стандартов на 2022 год составляли:

- Промышленность РФ 4.0 Цифровое предприятие и умное производство. Основные положения.
- Промышленность РФ 4.0 Цифровое предприятие и умное производство. Термины и определения.
- Промышленность 4.0. Цифровое предприятие и умное производство. Интеграция и интероперабельность систем автоматизации.
- Промышленность РФ 4.0 Цифровое предприятие и умное производство. Руководство по применению модели RAMI 4.0 (IEC 63088:2017).
- Enterprise modelling and architecture — Requirements for enterprise referencing architectures and methodologies.
- Enterprise modelling and architecture — Constructs for enterprise modelling 8. Industrial-process measurement, control and automation - Digital factory framework - Part 1: General principles.
- Reliability of industrial automation devices and systems - Part 1: Assurance of automation devices reliability data and specification of their source [3].

Современные условия робототехнических комплексов

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- **компоненты робототехники** и сенсорика;
- технологии беспроводной связи;
- виртуальная и дополненная реальности.

Стек технологий четвертой промышленной революции:

- аналитика больших данных;
- моделирование продуктов и процессов;
- горизонтальная и вертикальная интеграция;
- промышленный интернет;
- безопасность;
- облачные технологии;
- аддитивное производство;
- дополненная реальность;
- **робототехника.**

Четвёртая промышленная революция (Индустрия 4.0) — прогнозируемое событие, массовое внедрение киберфизических систем в производство и обслуживание человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг.

Роботизация и потребность в стандартах

По объединенным данным за 2020 год РБК, PwC, SAP, «Ростех», Intel, «Яндекс», IDC, Telenor, «Лаборатория Касперского», Bloomberg, The Economist: уровень роботизации Российской промышленности составляет пять роботов на 10 тыс. сотрудников предприятий промышленности.

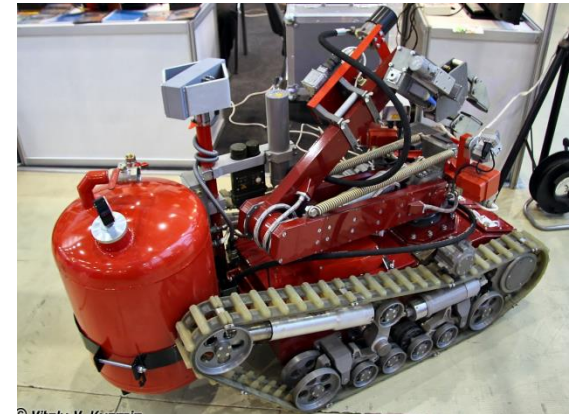
Средний показатель по миру — 99 роботов на 10 тыс. рабочих.

Россия занимает 6-е место в мире по потенциалу роботизации и автоматизации.

Опережают Китай, Индия, США, Бразилия и Индонезия.

В стандартизации робототехники большую роль занимает создание в 2016 году технического комитета ТК 141 «Робототехника».

В комплексе стандартов ГОСТ Р 60.0. целью является повышение интероперабельности роботов и их компонентов, а также снижение затрат на их разработку, производство и обслуживание за счет стандартизации и унификации процессов, интерфейсов и параметров. В введении ГОСТ Р 60.0.0.2—2016 определено отношение к тематической группе «Общие положения, основные понятия, термины и определения» и распространяется на все роботы и робототехнические устройства наземного применения", но не даются рекомендации по интероперабельности.



О разработке ГОСТ Р

РАЗРАБОТАН

Обществом с ограниченной ответственностью
«Информационно-аналитический вычислительный центр»
(ООО ИАВЦ)

ВНЕСЕН

Техническим комитетом по стандартизации
ТК 22 «Информационные технологии»

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Приказом Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОСТ Р
СТАНДАРТ –
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Информационные технологии
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТЬ
Общие положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

Информационные технологии

Робототехнические комплексы

ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТЬ

Общие положения

Information technologies. *Robotic technological complexes*

Interoperability. General provisions

Дата введения –

1 Область применения

Областью применения настоящего стандарта являются промышленные робототехнические комплексы (РТК).

Целью настоящего стандарта является определение общих положений по обеспечению интероперабельности РТК в ходе их создания и развития.

Настоящий стандарт определяет:

- основные понятия, связанные с понятием РТК и «интероперабельность»;
- модель интероперабельности;
- единый подход (методику) к обеспечению интероперабельности РТК и их компонентов в промышленных средах;
- основные этапы по достижению интероперабельности.

Настоящий стандарт предназначен для заказчиков, поставщиков, разработчиков, потребителей, а также персонала, сопровождающего РТК в промышленных средах. Сервисные роботы не рассматриваются.

Перед разработчиками стандартов по интероперабельности РТК, на основе единого подхода ГОСТ Р 55062-2021, стоят задачи по получению итогов на этапах, таких как:

- разработка концепции,
- построение архитектуры,
- построение проблемно-ориентированной модели интероперабельности,
- построение в терминах этой модели профиля интероперабельности,
- программно-аппаратная реализация РТК в соответствии со стандартами, входящими в профиль,
- аттестационное тестирование.

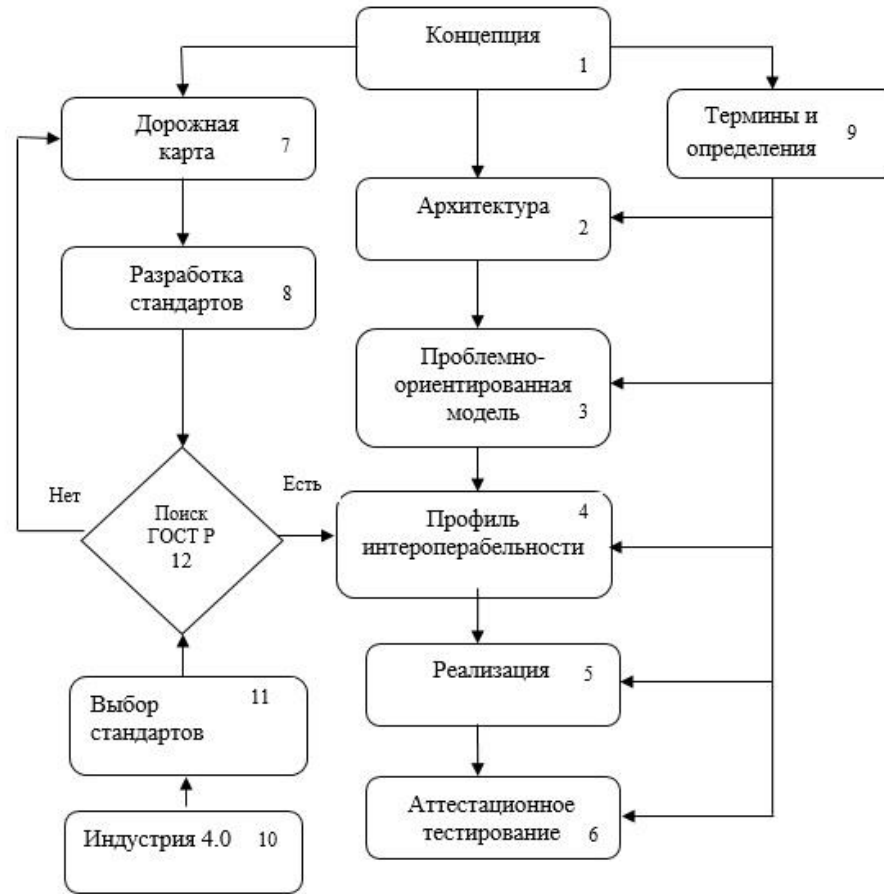


Рис. 1. Методика обеспечения интероперабельности промышленных робототехнических комплексов в ГОСТ Р «Информационные технологии. Робототехнические комплексы. Интероперабельность»

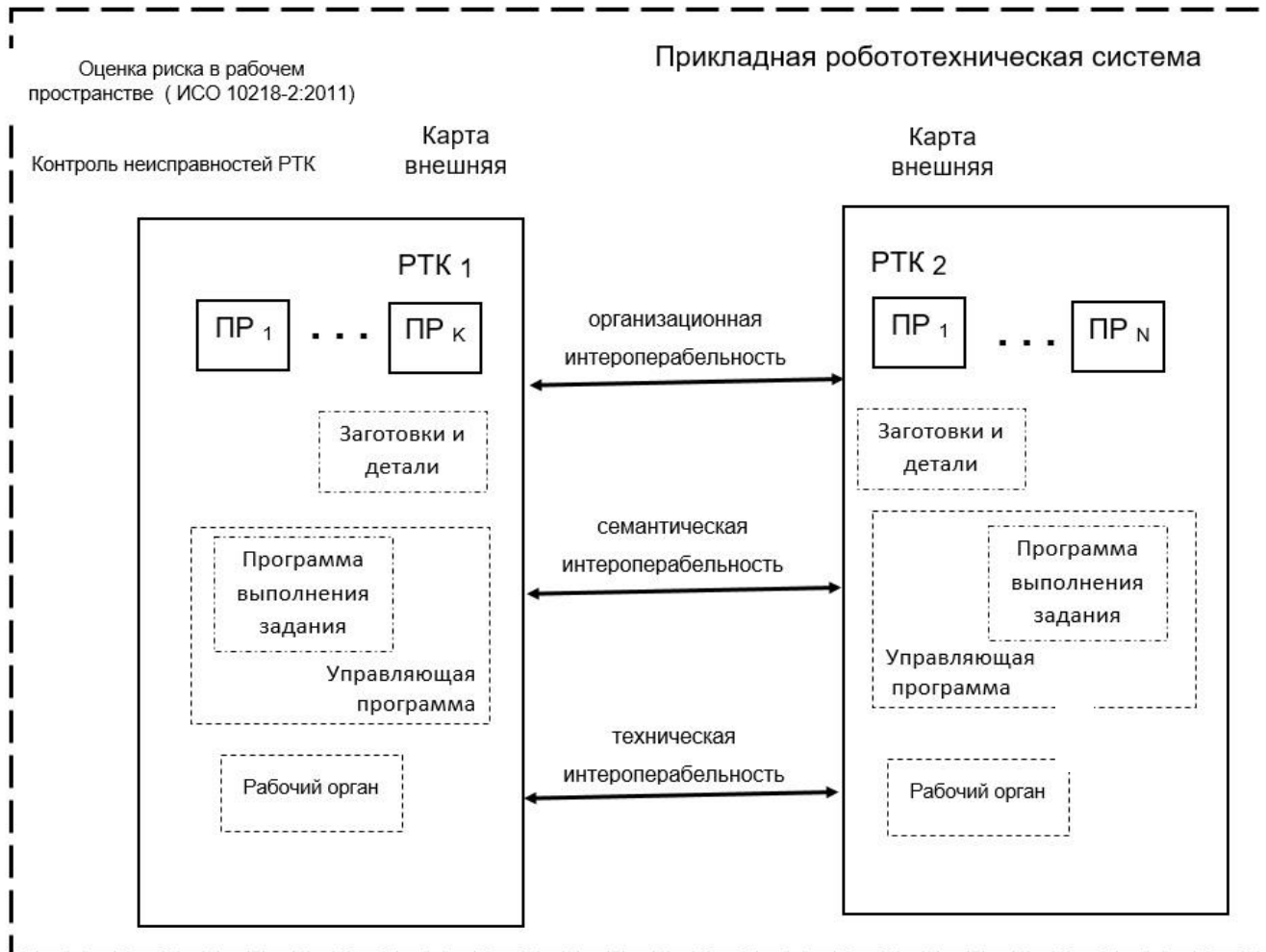


Рис.2. Проблемно-ориентированная модель интероперабельности робототехнических комплексов

Для обеспечения интероперабельности РТК окончательные технические решения по их построению должны выбираться с учетом (см. ГОСТ Р 55062-2021) проблемно-ориентированной модели интероперабельности (этап 3 на рисунке 1).

ГОСТ Р

3.22 **показатели интероперабельности** (measure of interoperability): Совокупность параметров или величин, качественной и количественно оценивающих степень достижения интероперабельности.

3.23 **программа выполнения задания** (task program): Совокупность команд, определяющих движения и выполнение других функций, которые формируют конкретное задание для робота (3.30) или робототехнического комплекса (3.31).

Примечание

1 Данный тип программы обычно создается после установки робота и может модифицироваться под определенные условия обученным специалистом.

2 Задание определяет конкретные действия в рамках области применения, под которой понимается обобщенное поле деятельности.

3.24 **промышленный робот** (industrial robot): Автоматически управляемый, перепрограммируемый, реконфигурируемый манипулятор, программируемый по трем и более степеням подвижности, который может быть установлен стационарно, либо перемещаться для применения в целях промышленной автоматизации (см. ГОСТ Р 60.0.0.4).

Примечания

1 Промышленные роботы (ПР) подразделяют на:
- промышленные манипуляционные роботы, выполняющие основные технологические операции;

- промышленные транспортные роботы, осуществляющие внутрицеховые и межцеховые перемещения грузов.

2 В состав промышленного робота входят:

- манипулятор, включая **приводы**;
- контроллер, включая **пульт обучения** и любой коммуникационный интерфейс (аппаратный и программный).

3 Принято делить на ПР 1-го, 2-го и 3-го поколения.

Роботы 1-го поколения имеют «жесткое» программное управление и требуют точного позиционирования деталей, с которыми работают (методы обучения).

3.25 **промышленный транспортный робот** (ПТР) (transport robot): Мобильный робот, предназначенный для перемещения на своей платформе физических объектов (см. ГОСТ Р 60.0.0.2).

ГОСТ Р

Примечание — На транспортном роботе могут быть установлены манипуляционный робот или иное устройство для выполнения погрузо-разгрузочных операций.

3.26 **промышленный робототехнический комплекс** (industrial robot system): Комплекс, состоящий из промышленного робота (3.24), интеллектуального и программного управления, рабочих органов (3.29) и любых механизмов, оборудования, приборов, внешних дополнительных осей или датчиков, обеспечивающих выполнение роботом функционального назначения (задания) (см. ГОСТ Р 60.0.0.4).

Примечания

По способу установки на рабочем месте промышленные роботы подразделяют на:

- напольные промышленные роботы;
- подвесные промышленные роботы;
- встроенные промышленные роботы.

3.27 **промышленная роботизированная ячейка** (industrial robot cell): Один или несколько промышленных робототехнических комплексов (3.26), включая связанные с ними машины и оборудование, а также соответствующее защищенное пространство и защитные меры (см. ГОСТ Р 60.0.0.4).

3.28 **профиль интероперабельности** (interoperability profile): Согласованный набор стандартов, структурированный в терминах модели интероперабельности (см. ГОСТ Р 55062).

3.29 **рабочий орган** (end effector): Устройство, специально разработанное для закрепления на механическом интерфейсе с целью обеспечить выполнение задания роботом (3.30) (см. ГОСТ Р 60.0.0.4).

3.30 **робот** (robot): Исполнительное устройство с двумя и более программируемыми степенями подвижности, обладающее определенным уровнем автономности и способное перемещаться во внешней среде с целью выполнения поставленных задач (см. ГОСТ Р 60.0.0.2).

3.31 **Робототехнический комплекс** (РТК) (Robotic technological complexes): Автономно действующее средство производства, состоящее из одной или группы единиц производственного оборудования и взаимодействующее в одном промышленном роботе (ПР), включающее

ГОСТ Р

набор вспомогательного оборудования, для обеспечения автоматического цикла работы внутри комплекса.

Примечание — Состав РТК: манипулятор, исполнительное устройство (программа выполнения задания, управляющая программа, искусственный интеллект, АСУ, промышленный робот, рабочий орган), измерительные устройства (датчики и т. д.), вспомогательное оборудование (например, контроля параметров безопасности функционирования РТК).

3.32 **семантическая интероперабельность** (semantic interoperability): Способность любых взаимодействующих в процессе коммуникации участников одинаковым образом понимать смысл информации, которой они обмениваются (см. ГОСТ Р 55062).

3.33 **сервисный робот** (service robot): Робот, выполняющий нужную для человека или оборудования работу, за исключением применений в целях промышленной автоматизации (см. ГОСТ Р 60.0.0.2).

3.34 **техническая интероперабельность** (technical interoperability): Способность к обмену данными между участвующими в обмене системами (см. ГОСТ Р 55062).

3.35 **управляющая программа** (control program): Встроенная совокупность команд управления, определяющая возможности, действия и реакции робота (3.30) или робототехнического комплекса (3.31).

Примечание — Данный тип программы обычно создается до установки и впоследствии может модифицироваться изготовителем.

3.36 **уровень интероперабельности** (interoperability level): Уровень, на котором осуществляется взаимодействие участников (см. ГОСТ Р 55062).

3.37 **эталонная модель интероперабельности** (interoperability reference model): Развитие известной эталонной семиуровневой модели взаимосвязи открытых систем (см. ГОСТ Р 55062).

4 Сокращения и обозначения

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:
АСУ — автоматизированные системы управления;

РТК — робототехнический комплекс;

ПР — промышленный робот;

Заключение

Окончательная редакция ГОСТ Р "Информационные технологии. Робототехнические комплексы. Интероперабельность» передана Заказчику.

Ориентация с «Индустрия 4.0» на «Промышленность 4.0» может потребовать со временем пересмотр уже принятых стандартов.

Необходимо решение проблемы интероперабельности робототехнических комплексов и рост суверенитета самостоятельно создаваемых программных продуктов.

Рассмотрение проблемы интероперабельности робототехнических комплексов неразрывно идет с информационной безопасностью (ИБ и ЗИ) и безопасностью функционирования (БФ)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Башлыкова Анна Александровна

доцент кафедры «Корпоративные информационные системы» к.т.н.

МИРЭА – Российский технологический университет,

с.н.с ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН,

секретарь ПК 206 "Интероперабельность»

bashlykova_a_a_mirea@mail.ru