

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Олейников А.Я.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук», (ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН), 125009, Россия, г. Москва, ул. Моховая 11 к.7, e-mail: olein39@gmail.com

Рассмотрены особенности планирования, разработки и применения стандартов для обеспечения интероперабельности в современных условиях. Отмечено, что обеспечение интероперабельности представляет в настоящее время одно из ключевых направлений ИТ-стандартизации. Приведен взгляд на современные условия. Описан подход к обеспечению интероперабельности, предложенный ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН, на который возложено ведение подкомитета ПК206/ТК22 «Интероперабельность», разработанные стандарты и трудности, с которыми пришлось столкнуться на пути реализации данного подхода. В заключение даны предложения по форсированию решения проблемы интероперабельности.

Ключевые слова: интероперабельность, ключевая информационная технология, стандартизация, современные условия, единый подход, сетцентрические информационно-управляющие системы.

STANDARDIZATION FOR INTEROPERABILITY PROVIDING IN CONTEMPORARY CONDITIONS

Oleynikov A.Ya.

Kotelnikov Institute of Radioengineering and Electronics of the Russian Academy of Sciences, 11-7 Mokhovaya str., Moscow 125009, Russia e-mail: olein39@gmail.com

The features of planning, development and application of standards to ensure interoperability in modern conditions are considered. It is noted that ensuring interoperability is currently one of the key directions of standardization. A look at modern conditions is given. The approach to ensuring interoperability proposed by the V.A. Kotelnikov IRE of the Russian Academy of Sciences, which is entrusted with the management of the PC206/TC22 "Interoperability" subcommittee, developed standards and difficulties encountered in the implementation of this approach, is described. In conclusion, suggestions are given for the formation of a solution to the of interoperability problem.

Keywords: interoperability, key information technology, standardization, modern conditions, unified approach, network-centric information and control systems.

Введение

Напомним общепринятое определение понятия «интероперабельность». Интероперабельность - способность двух или более информационных систем или

компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена (ISO/IEC/IEEE 24765 - 2010, ГОСТ Р 55062 – 2012/2021 [1]). В основе обеспечения интероперабельности лежит использование профилей – наборов стандартов информационно-коммуникационных стандартов - ИКТ-стандартов. Ниже будет показано, что в современных условиях в первую очередь вследствие тенденции глобальной цифровизации, обеспечение интероперабельности представляет ключевое или, по крайней мере, одно из ключевых направлений информационных технологий (ИТ), а, следовательно, и ИТ-стандартизации. Глобальная цифровизация представляет первое, но не единственное современное условие, и в статье отражен взгляд автора на другие аспекты современных условий для развития стандартизации для обеспечения интероперабельности (стандарты интероперабельности). Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН занимается стандартизацией ИТ-технологий с 1998 г., а с 2007 г. ведет систематизированные работы по стандартизации для обеспечения интероперабельности. На Институт приказом Росстандарта возложено ведение подкомитета ПК206 «Интероперабельность» в составе технического комитета ТК22, По инициативе ПК206/ТК22 Институтом с участием специалистов других организаций разработано более 10 национальных стандартов, направленных на обеспечение интероперабельности. Поэтому в статье описан накопленный опыт по планированию, разработке и применению стандартов интероперабельности. На основании этого опыта сделаны предложения по мероприятиям, направленным на увеличение эффективности ИТ-стандартизации для обеспечения интероперабельности как одного из ключевых направлений ИТ-технологий.

Интероперабельность - одна из ключевых информационных технологий

Начиная, примерно с двухтысячных годов в ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН под руководством директора Института академика Ю.В. Гуляева начались систематизированные работы по проблеме интероперабельности, они были начаты с анализа состояния работ за рубежом. Было показано, что обеспечение интероперабельности выступает необходимым условием практически во всех областях экономики (см.рис.1). Было показано также, что проблема интероперабельности имеется для информационных систем любого масштаба – от наносистем и до сверхсложных систем, таких как «системы систем» («system of systems») (см. рис.2).

Поэтому в большинстве развитых стран, а также во многих развивающихся странах (включая, например, Эфиопию) имеются документы, определяющие обеспечение интероперабельности как обязательную часть государственной политики по информатизации. Эти документы носят название «Концепция интероперабельности в управлении государством» (e-Government Interoperability Framework). Более того, в Евросоюзе много лет существует документ Европейская Концепция Интероперабельности (European Interoperability Framework).

К сожалению, следует отметить, что в РФ пока нет документов такого уровня.

Современные условия стандартизации для обеспечения интероперабельности

По нашему мнению, современные условия стандартизации для обеспечения интероперабельности в настоящее содержат следующие составляющие:

1 Глобальная цифровизация для всех областей экономики. В нашей стране вопросы цифровизации решаются в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;

2. Интеграция локальных систем из различных секторов экономики в Единое Информационное Пространство (ЕИП). Это обусловлено тем, что все сектора экономики взаимосвязаны.

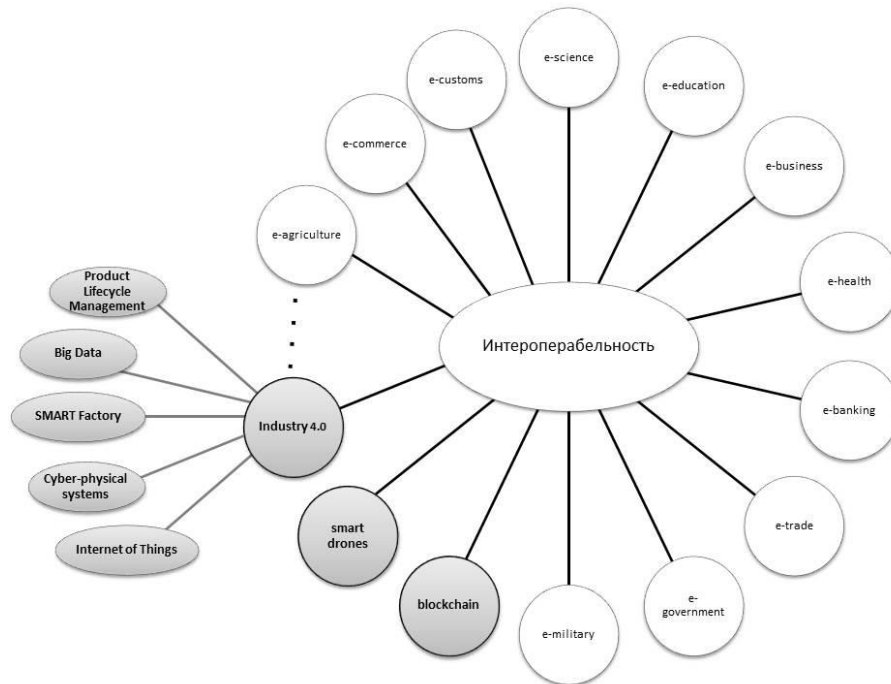


Рис. 1 - Интероперабельность как необходимое требование к различным областям экономики

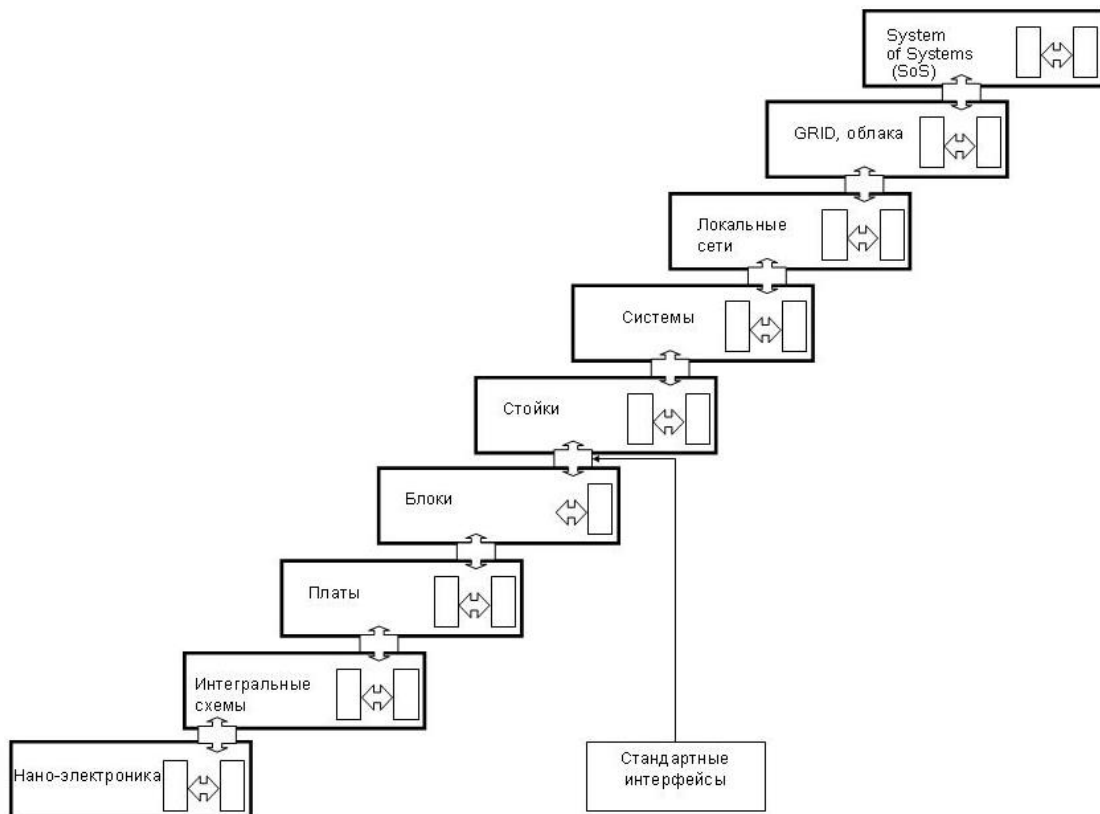


Рис. 2 - Интероперабельность систем разного масштаба

3. Создание гетерогенной (разнородной) ИКТ-среды. Большинство систем, ведущих в ЕИП, неизбежно реализованы на различных программно-аппаратных платформах, что составляет гетерогенную среду.

4. Необходимость обеспечения взаимодействия разнородных систем – обеспечение интероперабельности на основе использования стандартных интерфейсов.

5. Переход к сетцентрической архитектуре в ИКТ-среде. Существует мировая тенденция к переходу в архитектуре ИКТ- среды от иерархической, где соединение осуществляется по схеме «точка с точкой», к сетцентрической, где соединение осуществляется по схеме «каждый с каждым» [2].



Рис. 3 - Соотношение основных понятий, связанных с интероперабельностью

6. Неотъемлемым компонентом в ЕИП с сетцентрической архитектурой становятся роботы, включая беспилотники разного базирования, в первую очередь, наиболее распространенные авиационные беспилотники (дроны) [5].

7. Повышенные требования к интерфейсам. Естественно, что в сетцентрической системе при соединении по схеме «каждый с каждым» требования к интерфейсам гораздо выше (см. рис 4)

8. Особая актуальность для военной области. Нынешние военные действия на Украине подтверждают использование сетцентрических принципов, а, следовательно, необходимость обеспечения интероперабельности [7].

Из описанных современных условий следует повышенная актуальность развития работ по стандартизации для обеспечения интероперабельности, но следует учесть, что обеспечение интероперабельности, требует не только технических стандартов, но и т.н. семантических стандартов и нормативно-правовых документов на организационном уровне (см. Рис 3 и 5.).

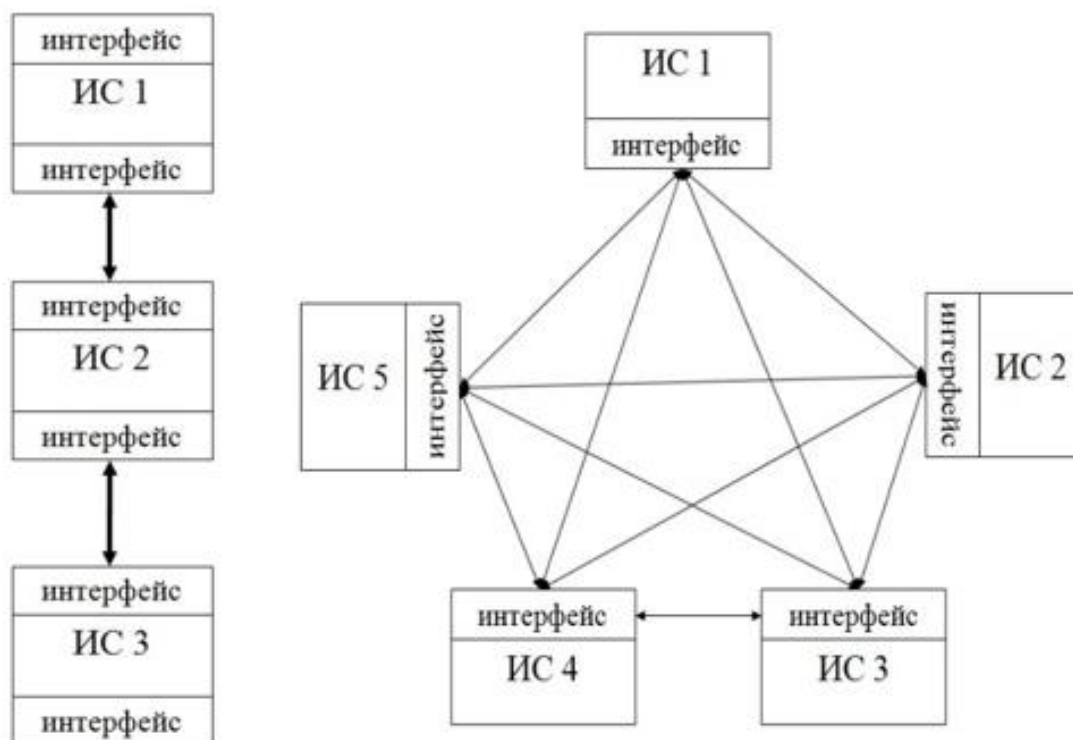


Рис. 4. - Повышение требований к интерфейсам, обеспечивающим интероперабельность, при переходе к сетевидной архитектуре

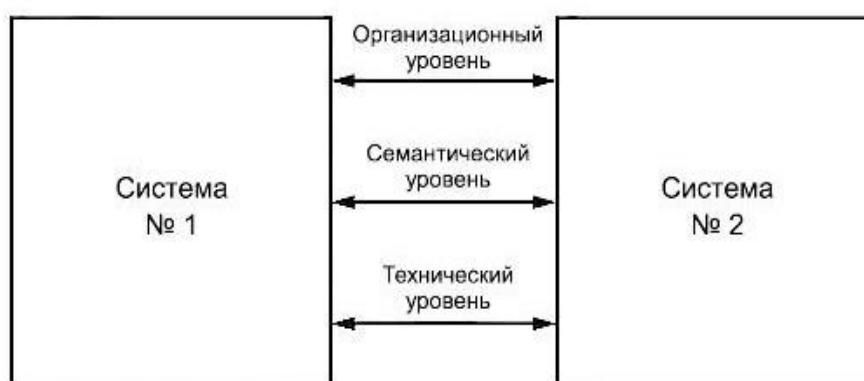


Рис. 5 Эталонная трехуровневая модель интероперабельности [1]

Планирование, разработка и применение стандартов для обеспечения интероперабельности

Планирование. Как известно, планирование работ в РФ по ИТ-стандартизации осуществляется в рамках Программы национальной стандартизации (ПНС), которая ежегодно обновляется. В начале каждого года предлагается представить заявку через ТК-22 на включение в программу разработку стандарта по определенной форме с обоснованием. При этом разработка может вестись как за счет бюджета, так и за средства разработчика.

Учитывая, что интероперабельность должна обеспечиваться не только на техническом уровне, но и на более высоких – семантическом и организационном уровнях, т.е. проблема носит межотраслевой характер, планирование работ по

стандартизации интероперабельности должно осуществляться не только Росстандартом, а межведомственным органом, каким, например, в Евросоюзе выступает Техническая комиссия.

Разработка стандартов по обеспечению интероперабельности.

Согласно ФЗ «О стандартизации» (глава 4, статья 17) национальные стандарты разрабатываются на основе:

- 1) результатов научных исследований (испытаний) и измерений;
- 2) положений международных стандартов, региональных стандартов, региональных сводов правил, стандартов иностранных государств, сводов правил иностранных государств, стандартов организаций и технических условий, которые содержат новые и (или) прогрессивные требования к объектам стандартизации и способствуют повышению конкурентоспособности продукции (работ, услуг);
- 3) приобретенного практического опыта применения новых видов продукции, процессов и технологий.

ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН в партнёрстве с рядом других организаций разработал более 10 национальных стандартов по интероперабельности. И если первые документы представляли прямой перевод англоязычных стандартов, то последние стандарты явились результатом научных исследований, проводимых в рамках плановых заданий (госзадания) либо в результате выполнения полученных грантов, например, грантов Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). Таким образом, разработанные стандарты не имеют прямых зарубежных аналогов, а лишь содержат, согласно процитированной выдержке из ФЗ «О стандартизации» отдельные положения из международных и других зарубежных стандартов. Таким образом, их разработку можно рассматривать как импортозамещение в области ИТ-стандартизации.

Основным достижением ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН следует считать создание единого подхода к обеспечению интероперабельности информационных систем всех классов, т.е. всех областей применения и любого масштаба [3]. Таким образом предложенный единый подход, можно считать своего рода мета технологией. На Рис. 6 приведена методика обеспечения интероперабельности для информационных систем всех классов. Указанный подход был оформлен в виде национального стандарта ГОСТ Р 55062- 2012. Стандарт можно считать признанным научной общественностью по числу цитирований. Впоследствии этот стандарт был пересмотрен, как предусмотрено правилами стандартизации, и с некоторыми изменениями, учитывающими новые данные, получил номер ГОСТ Р 55062-2021. Этот стандарт следует считать рамочным, то- есть он является основой для разработки соответствующего стандарта конкретного применения.

На основе этого рамочного стандарта ГОСТ Р 55062-2012 (пересмотрен в 2021 г) был разработан стандарт ГОСТ Р 59797— 2021 «Сложные системы. Интероперабельность. Основные положения». Логическим продолжением этого стандарта стала разработка ГОСТ Р 70569 «Информационные технологии. Сетецентрические информационно-управляющие системы. Интероперабельность» с датой введения в действие 30 марта 2023 г.

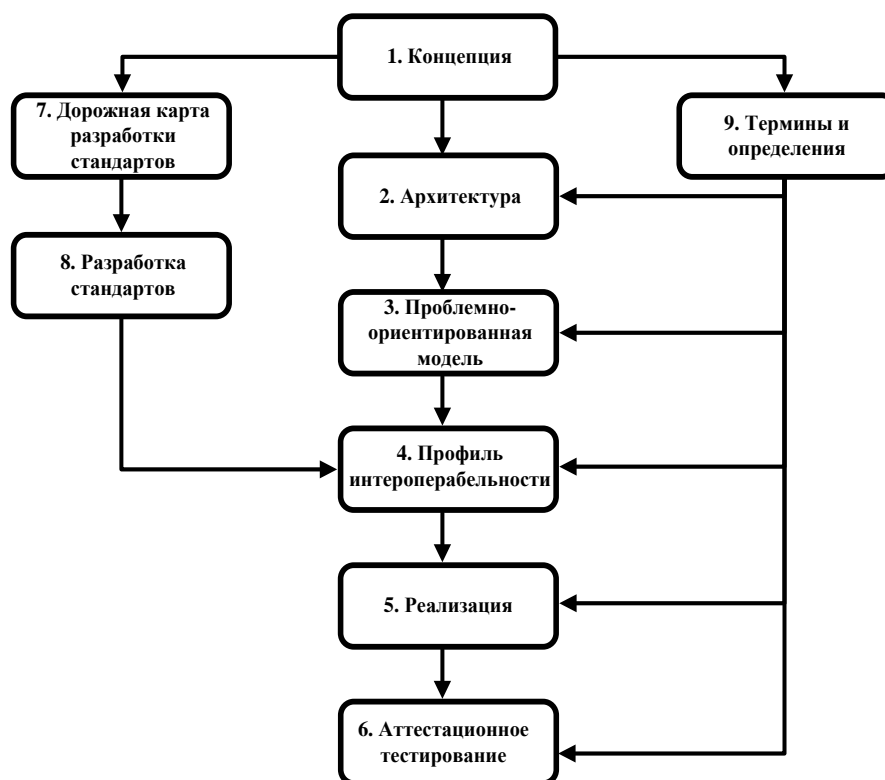


Рис. 6 - Методика обеспечения интероперабельности [1].

Данный стандарт в соответствии с ФЗ «О стандартизации» разработан на основе исследований, проведенных в рамках проекта РФФИ № 19-07-00774, и содержит положения из нормативных документов международного консорциума Network Centric Operations Industry Consortium – NCOIC, образованного в 2004 году [6]. Деятельность данного консорциума направлена на развитие интероперабельности и ускорение глобального применения сетцентрических принципов и систем. К сожалению, следует отметить, что в этой области - стандартизации сетцентрических систем наша страна имеет отставание примерно в 15 лет. Поэтому нам очень хочется рассчитывать, что данный стандарт позволит сократить разрыв. Тем более, что он заведомо относится к стандартам двойного назначения и может быть применим в области обеспечения обороноспособности, как в ВС РФ, так и оборонно-промышленном комплексе [4].

При разработке ГОСТ Р 70569, как и при разработке других стандартов, мы столкнулись со следующей трудностью. Согласно принятым правилам, национальный стандарт разрабатывается в два этапа: сначала разрабатывается первая редакция, и о ней размещается уведомление на сайте Росстандарта. Отзывы на первую редакцию обобщаются в виде сводки отзывов, разработчик их внимательно рассматривает и / или соглашается или обоснованно не учитывает. К сожалению, разработчику приходится обращаться к «дружественным» организациям за получением отзыва. Так в случае этого стандарта, исходя из того, что идет переход к сетцентрической архитектуре, в которой крайне важно обеспечить интероперабельность, особенно в интересах обороноспособности, нам пришлось обратиться к авторитетным организациям, относящимся к МО РФ и ОПК: Военная академия Генерального штаба ВС РФ, Военная академия связи им. С.М. Буденного, 27 Центральный научно-исследовательский институт МО РФ, АО Концерн «Созвездие», АО «Радиотехнический Институт». Всего

поступило 95 замечаний, большинство из которых было учтено на втором этапе при подготовке окончательной редакции стандарта.

Применение стандартов интероперабельности

Что следует понимать под применением стандарта? Под реальным применением стандарта следует понимать включение требований к его применению в соответствующий раздел документации на разработку конкретного изделия или системы. В случае ГОСТ Р 70569 (на период, включая апрель 2023 г. нами были получены письма? приведенные в Таблице 1.

Более слабым применением следует считать ссылку на данный стандарт в нормативном документе, разработанном другим разработчиком. Тут мы можем привести документ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации «Методическое пособие. Обеспечение интероперабельности при информационном моделировании объектов строительства». Нам этот факт представляется важным, поскольку строительство относится к основным отраслям экономики.

Таблица 1. Применение ГОСТ Р 70569-2022

№ п.п.	Организация	Формулировка подтверждения о применении ГОСТ Р 70569 - 2022
1	АО «Концерн Автоматика»	Анализ положений и требований положений и требований ГОСТ Р 70569 -2022 показал его актуальность и востребованность при разработке АСУ и связи ВС РФ разработчиками ВВ СТ и планируется приобретение и внедрение данного стандарта при проведении ОКР.
2	АО «Концерн Созвездие»	ГОСТ Р 70569 -2022 является актуальным и рекомендует предприятиям, входящим в контур дивизиона «Связь», рассмотреть указанный ГОСТ Р в целях применения его положений в разработках
3	АО «Гамбовский завод Октябрь»	ГОСТ Р 70569 2022 будет востребован в рамках компетенций «ТЗ Октябрь» и АО «ТЗ Ревтруд» при разработке систем управления комплексов АСУ и связи ВС РФ.
4	ФГБУ «3 ЦНИИ» МО РФ	ГОСТ Р 70569 -2022 будет применен в рамках НИР «Раздел» и «Облако-ЕИП, выполняемых по плану научной работы ФГБУ «3 ЦНИИ МО РФ»

Заключение

На основе изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Отмечается, что обеспечение интероперабельности, в основе которой лежит использование ИТ-стандартов, в настоящее время представляет одно из ключевых направлений информационных технологий.

2. Технология охватывает самый широкий класс информационных систем, составляет «фундамент» цифровизации, представляет технологию двойного назначения и может быть отнесена к метатехнологиям.

3. Описан подход к обеспечению интероперабельности, предложенный ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН и зафиксированный в ГОСТ Р 55062-2012/2021, не имеющем прямых зарубежных аналогов, разработанные на его основе национальные стандарты и особенности условий при их разработке и применении.

4. Особое внимание уделено ГОСТ Р 70569 «Информационные технологии. Сетевые информационно-управляющие системы. Интероперабельность», введенном в действие 30 марта 2023 г.

1. ГОСТ Р 55062-2021 Информационные технологии. Интероперабельность. Основные положения. 2022.
2. Башлыкова А.А., Козлов С.В., Макаренко С.И., Олейников А.Я., Фомин И.А. Подход к обеспечению интероперабельности в сетевых системах управления. Журнал радиоэлектроники. 2020. №6.
3. Гуляев Ю. В., Журавлев Е. Е., Олейников А. Я., Методология стандартизации для обеспечения интероперабельности информационных систем широкого класса. Аналитический обзор. // Журнал Радиоэлектроники. - 2012. - Выпуск № 3. - ISSN 1684-1719.
4. Киселев В.Д., Рязанцев О.Н., Данилкин Ф.А., Губинский А.М. Информационные технологии в оборонно-промышленных комплексах России и стран НАТО. Москва. Издательство «Знание» 2017. 256 с.
5. Олейников А. Я., Обеспечение интероперабельности авиационных беспилотных летательных аппаратов, ИТиВС, 2021, № 4, С.3–11 <https://clck.ru/34Tzgn>
6. Network Centric Operations Industry Consortium, From Wikipedia, - Режим доступа: <https://clck.ru/34Mp4w> (дата обращения 16.03.2023)
7. Бирюков В. Современная сетевая война и военная операция на Украине. - Режим доступа: <https://topwar.ru/211525-sovremennaja-setecentricheskaja-vojna-i-voennaja-operacija-na-ukraine.html> (дата обращения 28.02.2023)
8. ISO отказалось накладывать санкции на Россию, — Режим доступа: <https://ajaregistrars.ru/blog/rossiya-v-iso/> (дата обращения 13.03.2023)

References

1. GOST R 55062-2021 Information technology. Interoperability. Main provisions 2022.
2. A. A. Bashlykova, S. V. Kozlov, S. I. Makarenko, A. Ya. Oleynikov, I. A. Fomin An approach to ensuring interoperability in network-centric control systems // Journal of Radio Electronics. 2020. №6, p 116 (accessed: 11.09.2022)
3. Yu. V. Gulyaev, E. E. Zhuravlev, A. Ya. Oleinikov, Standardization methodology for ensuring the interoperability of information systems of a wide class. Analytical review. // Journal of Radio Electronics. - 2012. - Issue No. 3. - ISSN 1684-1719.
4. V.D. Kiselev, O.N. Ryazantsev, F.A. Danilkin, A.M. Gubinsky, Information technologies in the military-industrial complexes of Russia and NATO countries. Moscow. Publishing House "Znanie" 2017. 256 p
5. A. Ya. Oleynikov, Ensuring the interoperability of aviation unmanned aerial vehicles, ITiVS, 2021, No. 4, pp.3-11 <https://doi.org/10.14357/20718632210401>
6. Network Centric Operations Industry Consortium, From Wikipedia, — Access mode: <https://clck.ru/34Mp4w> (accessed 16.03.2023)
7. V. Biryukov Modern network-centric war and military operation in Ukraine. — Access mode: <https://topwar.ru/211525-sovremennaja-setecentricheskaja-vojna-i-voennaja-operacija-na-ukraine.html> (accessed 28.02.2023)
8. ISO refused to impose sanctions on Russia Access mode: <https://ajaregistrars.ru/blog/rossiya-v-iso/> (accessed 13.03.2023)