

Актуальные вопросы оценки аспектов информационной безопасности в модели интероперабельности организационно-технических систем

Алексей Нестеров ¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, набережная реки Мойки, д. 61, литера А, 191186, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

В современных условиях при интеграции организационно-технических систем (ОТС) возрастает актуальность обеспечения интероперабельности в таких системах. В докладе проведен обзор работ по тематике интероперабельности. Рассмотрен ряд работ, выполненных в области параметров информационной безопасности, как одного из аспектов технической интероперабельности. Выявлена проблемная ситуация - необходимость повышения качества интероперабельности на техническом уровне при взаимодействии ОТС в условиях отсутствия научно-методического аппарата количественной оценки параметров информационной безопасности. В докладе научная задача сформулирована как необходимость разработки элементов научно-методического аппарата количественной оценки параметров информационной безопасности и повышения интероперабельности при взаимодействии ОТС.

Ключевые слова

интероперабельность, технический уровень интероперабельности, организационно-техническая система, параметры информационной безопасности.

1. Введение

В настоящее время актуальным вопросом развития различных автоматизированных систем и информационных систем является их взаимодействие и сопряжение между собой. Взаимодействие и сопряжение различных автоматизированных систем и информационных систем актуализирует вопросы обеспечения интероперабельности таких систем. Интероперабельность - способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена.

Значимый вклад в вопросы обеспечения интероперабельности в Российской Федерации внесли исследования ученых научной школы, возглавляемой сотрудником Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова Российской академии наук профессором А.Я. Олейниковым. В ходе этих исследований получены значимые частные результаты в области интероперабельности для информационных систем самого широкого класса и назначения – в здравоохранении [1-2], в электронной коммерции [3], в образовательном процессе [4], в научных исследованиях [5], в облачных вычислениях [6], в промышленности [7], а также в области обеспечения обороноспособности нашей страны [8-11]. Различные аспекты проблемы интероперабельности исследуются специалистами в других областях, например, в области здравоохранения – В.А. Дроговозом [12-14]. С.В. Козлов в своей работе [15] рассматривает вопросы использования процессного подхода к обеспечению

6th International Workshop on Information, Computation, and Control Systems for Distributed Environments (ICCS-DE 2024), July 01–05, 2024, Irkutsk, Russia

EMAIL: nesterov.aa@sut.ru (A. 1);

ORCID: 0009-0006-0793-9549 (A. 1);



© 2024 Copyright for this paper by its authors. Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

ICCS-DE 2024 Workshop Proceedings

DOI: 10.47350/ICCS-DE.2024.20

интероперабельности функциональных систем при создании интегрированных систем управления, в том числе для обоснования практических мер по парированию негативного влияния внешних факторов. В настоящее время исследования интероперабельности представителями научной школы А.Я. Олейникова продолжаются, и среди значимых результатов можно выделить работы [16-22]. В этой связи следует отметить работу [23], в которой С.И. Макаренко представлена расширенная описательная модель интероперабельности организационно-технических систем.

В соответствии с эталонной моделью взаимодействие информационных систем формализуется на трех иерархических уровнях интероперабельности: техническом, семантическом, организационном. Технический уровень интероперабельности - уровень интероперабельности, на котором формализуются процессы информационного взаимодействия между техническими системами, техническими средствами, аппаратными и программными комплексами с учетом особенностей реализации их интерфейсов и протоколов обмена информацией, а также форм и форматов представления информации [21]. Аспекты и параметры, составляющие содержание технического уровня интероперабельности, представлены на рис. 1. Одним из аспектов технического уровня интероперабельности являются параметры информационной безопасности.



Рисунок 1: Аспекты и параметры, составляющие содержание технического уровня интероперабельности

2. Параметры информационной безопасности в модели интероперабельности организационно-технических систем

Говоря о параметрах информационной безопасности, необходимо учитывать данное в [23] определение: «Информационная безопасность (ИБ) – это состояние, при котором обеспечивается конфиденциальность, целостность и доступность информации». При этом для развития и формализации параметров ИБ отечественной модели интероперабельности предлагается выделить три ключевые области:

1. Конфиденциальность – параметр, гарантирующий соблюдение ролевой модели доступа к информации.
2. Целостность – параметр, гарантирующий соблюдение ролевой модели при попытке изменения данных.
3. Доступность – параметр, гарантирующий факт наличия доступа в рамках ролевой модели.

Рассматривая свойство информационной безопасности как систему, состоящую из трех последовательно включенных свойств: конфиденциальности, целостности и доступности,

можно принять, что недостижение заданного уровня обеспечения для хотя бы одного из трех свойств информационной безопасности приводит к пропорциональному снижению общего уровня защищенности системы. Таким образом, простейшая модель информационной безопасности состоит из трех последовательно включенных составляющих и представлена на рис. 2:

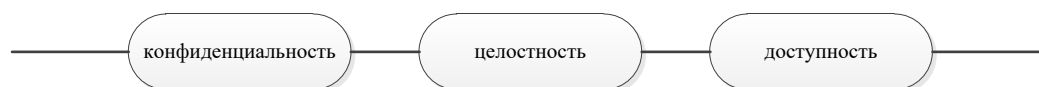


Рисунок 2: Простейшая модель информационной безопасности

В теории ИБ рассматриваются вопросы обеспечения целостности, достоверности и конфиденциальности в условиях воздействия внешних дестабилизирующих факторов – информационно-технических воздействий (ИТВ). Как следствие, при рассмотрении аспектов обеспечения интероперабельности организационно-технических систем (ОТС) необходимо учитывать возможность ИТВ злоумышленников. Все ИТВ можно разделить на совместные и несовместные. Совместные ИТВ – это ИТВ, которые могут производиться одновременно, например, воздействие компьютерными вирусами и распределенное отправление на атакуемый сервер запросов с большого количества устройств (DDoS-атака). В свою очередь, несовместные ИТВ – это ИТВ, которые не могут производиться одновременно, например, проведение сетевой разведки и атака по выявленным в результате этой разведки уязвимостям системы (рис. 3).

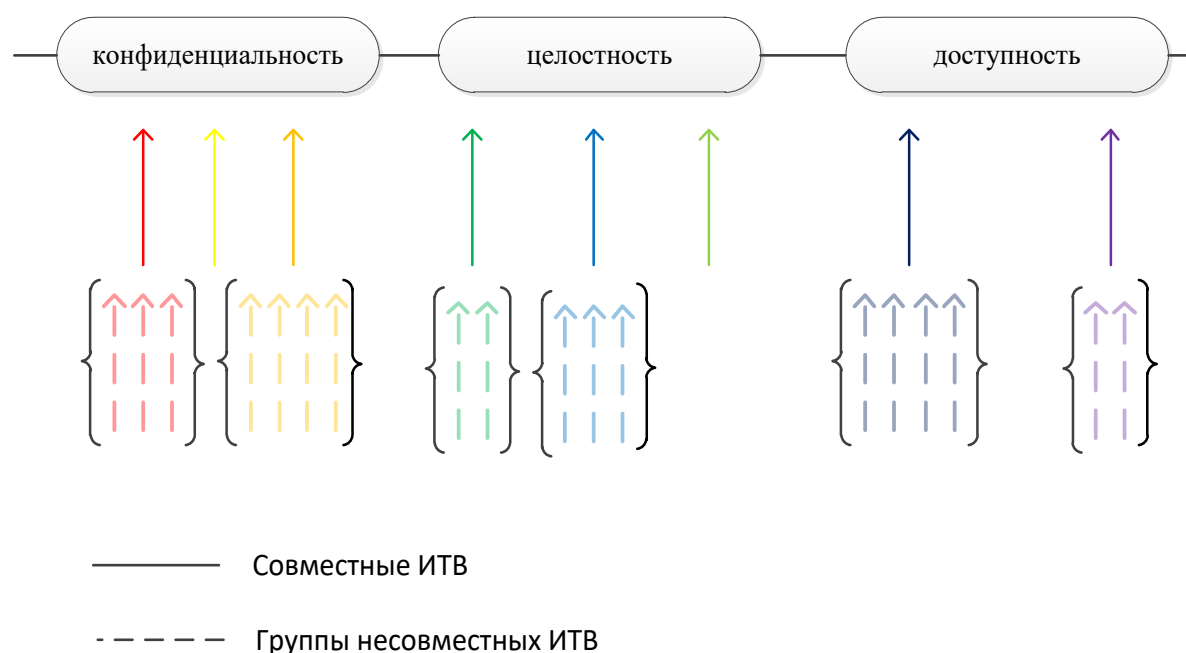


Рисунок 3: Совместные и несовместные ИТВ на свойства информационной безопасности

В [23] показано, что количественная оценка свойств информационной безопасности в рамках оценки технической интероперабельности ОТС зависит от параметров информационной безопасности, однако при этом научно-методического аппарата для количественной оценки параметров информационной безопасности автором не предлагалось. Аспекты ИБ в контексте интероперабельности рассмотрены в работах [24-26], однако в этих работах отсутствует их формализация. В работах [27-28] в достаточной степени проработана оценка рисков ИБ применительно к системам различного типа, однако, вопросы ИБ применительно к интероперабельности не рассмотрены.

Вышеуказанные факторы позволили сформулировать проблемную ситуацию как необходимость повышения качества интероперабельности на техническом уровне при взаимодействии ОТС в условиях отсутствия научно-методического аппарата количественной

оценки параметров информационной безопасности и повышения интероперабельности в составе теории систем. Для разрешения данной проблемной ситуации может быть сформулирована актуальная цель исследования – повышение качества интероперабельности на техническом уровне при взаимодействии ОТС за счет разработки элементов научно-методического аппарата количественной оценки параметров информационной безопасности. Объектом исследования являются параметры информационной безопасности взаимодействующих ОТС, а предметом исследования – интероперабельность взаимодействующих ОТС. Научной задачей является разработка элементов научно-методического аппарата количественной оценки параметров информационной безопасности и повышения интероперабельности при взаимодействии ОТС.

Решением этой научной задачи будет научный результат, значимый для развития интероперабельности ОТС и обладающий практическим эффектом в части повышения технической интероперабельности путем применения элементов разработанного научно-методического аппарата.

3. Список литературы

- [1] Гончаров Н. Г., Гулиев Я. И. О., Гуляев Ю. В., Кавинская Ю. М., Каменщиков А. А., Олейников А. Я., Хаткевич М. И. Вопросы создания единого информационного пространства в системе здравоохранения РАН // Информационные технологии и вычислительные системы. 2006. № 4. С. 83-95.
- [2] Анциперов В. Е., Каменщиков А. А., Кочуков А., Никитов Д. С., Олейников А. Я. Функциональная стандартизация при создании медицинских информационных систем // Врач и информационные технологии. 2006. № 4. С. 15-18.
- [3] Олейников А. Я., Разинкин Е. И. Профиль интероперабельности в области электронной коммерции // Информационные технологии и вычислительные системы. 2013. № 4. С. 74-79.
- [4] Олейников А. Я., Меркулова А. В. К вопросу о построении интегрированной корпоративной информационной среды вуза // Журнал радиоэлектроники. 2005. № 5. С. 4. – URL: <http://jre.cplire.ru/iso/nov05/2/text.html> (дата доступа: 24.05.2024).
- [5] Батоврин В. К., Васютович В. В., Журавлев Е. Е., Олейников А. Я., Петров А. Б., Соколов С. А., Теряев Е. Д. Построение профиля информационных, вычислительных и телекоммуникационных ресурсов для обеспечения фундаментальных исследований // Журнал радиоэлектроники. 2001. № 11. С. 8. – URL: <http://jre.cplire.ru/koi/dec01/8/text.html> (дата доступа: 24.05.2024).
- [6] Журавлев Е. Е., Иванов С. В., Каменщиков А. А., Олейников А. Я., Разинкин Е. И., Рубан К. А. Интероперабельность в облачных вычислениях // Журнал радиоэлектроники. 2013. № 9. С. 14.
- [7] Олейников А. Я., Егоров Г. А., Журавлев Е. Е., Королев А. С., Кочуков А. Н., Широбокова Т. Д. Применение технологии открытых систем для создания интегрированных информационных систем промышленных предприятий // Радиопромышленность. 2006. № 2. С. 90-107.
- [8] Башлыкова А. А., Каменщиков А. А., Олейников А. Я. О подходах к разработке профилей интероперабельности в военной области // Информационные технологии и вычислительные системы. 2017. № 4. С. 112-121.
- [9] Каменщиков А. А., Олейников А. Я., Чусов И. И., Широбокова Т. Д. Проблема интероперабельности в информационных системах военного назначения // Журнал радиоэлектроники. 2016. № 11. С. 16.
- [10] Башлыкова А. А., Каменщиков А. А., Олейников А. Я. Обеспечение интероперабельности как средства бесшовной интеграции функциональных подсистем в составе перспективных автоматизированных систем военного назначения // Журнал радиоэлектроники. 2018. № 9. С. 18.

- [11] Быстров Р. П., Корниенко В. Н., Олейников А. Я. Интероперабельность, информационное противоборство и радиоэлектронная борьба // Успехи современной радиоэлектроники. 2018. № 5. С. 15-34.
- [12] Дроговоз В.А. Совершенствование оценки показателей интероперабельности сложных систем при помощи сценарного моделирования // Сборник трудов XXIX Международной научно-технической конференции «Радиолокация, навигация, связь», посвященной 70-летию кафедры радиофизики ВГУ (г. Воронеж, 18–20 апреля 2023 г.). Том 5. – Воронеж: ВГУ, 2023. – С. 361-369.
- [13] Дроговоз В.А. Обеспечение интероперабельности электронного здравоохранения в условиях цифровой трансформации экономики России // Сборник трудов XII Международной научной конференции «ИТ-Стандарт 2023». – М.: Издательство «Перспектив», 2023. – С. 89-97.
- [14] Дроговоз В.А. Концептуальные аспекты обеспечения интероперабельности электронного здравоохранения в условиях цифровой трансформации экономики России // ИТ-стандарт. 2023. №2. С. 51-61.
- [15] Козлов С.В. Процессные аспекты интероперабельности интегрированных систем управления // ИТ-Стандарт. 2019. № 1(18). С. 25–30.
- [16] Олейников А.Я., Растягаев Д.В., Фомин И.А. Основные положения концепции обеспечения интероперабельности сетевых информационных систем // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. 2020. № 3. С. 122–131. DOI:10.25586/RNU.V9187.20.03.P.122
- [17] Олейников А.Я. Актуальное состояние проблемы интероперабельности // ИТ-Стандарт. 2020. № 2(23). С. 37–42.
- [18] Башлыкова А.А., Зацаринный А.А., Каменщиков А.А., Козлов С.В., Олейников А.Я., Чусов И.И. Интероперабельность как научно-методическая и нормативная основа бесшовной интеграции информационно-телекоммуникационных систем // Системы и средства информатики. 2018. Т. 28. № 4. С. 61–72. DOI:10.14357/08696527180407
- [19] Башлыкова А.А., Гаджикулиев Т.А., Олейников А.Я. Решение проблемы интероперабельности в проектах «умного города» // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2019. Т. 15. № 3. С. 767–774. DOI:10.25559/SITITO.15.201903.767-774
- [20] Макаренко С.И. Интероперабельность человеко-машинных интерфейсов. СПб.: Научные технологии, 2023. 185 с.
- [21] Макаренко С.И., Нестеров А.А. Структурно-функциональная модель интероперабельности организационно-технических систем. // Труды учебных заведений связи. 2023. – Т. 9, № 4. – С. 65-74.
- [22] Нестеров А.А. Нормативно-правовая база для обеспечения интероперабельности организационно-технических систем. // Сборник трудов XII Международной научной конференции «ИТ-Стандарт 2023» - М.: Издательство «Перспектив», 2023. – С. 113-120.
- [23] Макаренко, С. И. Интероперабельность организационно-технических систем / С. И. Макаренко. – Санкт-Петербург : Научные технологии, 2024. – 313 с.
- [24] Т. Е. Черницкая, С. И. Макаренко, Д. В. Растягаев. Аспекты информационной безопасности в рамках оценки интероперабельности сетевых информационных систем // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2020. – № 4. – С. 113-121.
- [25] Макаренко С. И., Олейников А. Я., Черницкая Т. Е. Модели интероперабельности информационных систем // Системы управления, связи и безопасности. 2019. № 4. С. 215-245. DOI: 10.24411/2410-9916-2019-10408
- [26] Олейников А.Я. Проблема интероперабельности в платформе Industry 4.0. и смежных областях. IX Международная конференция ИТ-Стандарт 2019, 2019.
- [27] Остапенко А. Г. Функция возможности в оценке рисков, шансов и эффективности систем // Информация и безопасность. 2010. Т. 13. № 1. С. 17-20.
- [28] Остапенко А. Г. Инновационные шансы и риски: эвентологическое развитие теории информации // Информация и безопасность. 2012. Т. 15. № 3. С. 313-320.