

АКТУАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ

Быстров Р.П., Каменщиков А.А., Олейников А. Я.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Адрес: 125009, Москва, ул. Моховая 11, корп.7., e-mail: olein@cplire.ru

Рассмотрено актуальное состояние «проблемы интероперабельности». Проанализированы новые тенденции и факторы в решении проблемы интероперабельности, и обобщен опыт авторов по применению разработанного ранее и зафиксированного в ГОСТ Р 55062-2012 подхода. Показано, что актуальность решения проблемы постоянно увеличивается, и предложен новый подход к ее решению.

Ключевые слова: интероперабельность, новый подход, стандарты, архитектура, большие данные, система систем

ACTUAL CONDITION OF INTEROPERABILITY PROBLEM

Bystrov R.P., Kamenshchikov A.A., Oleynikov A. Ya.

Federal State Budgetary Institution of Science Institute of Radio Engineering and Electronics. V.A. Kotelnikov RAS, Address: 125009, Moscow, st. Mokhovaya 11, building 7., E-mail: olein@cplire.ru

The current status of the “interoperability problem” is considered. Analyzed new trends and factors in solving the problem of interoperability, and summarized the experience of the authors on the application of the previously developed and fixed in GOST R 55062-2012 approach. It is shown that the relevance of solving the problem is constantly increasing, and a new approach to its solution is proposed.

Keywords: interoperability, new approach, standards, architecture, big data, system systems

Введение

Напомним, что согласно общепринятому определению: «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. ГОСТР 55062-2012).

В основе достижения интероперабельности лежит использование ИКТ-стандартов. Ранее авторами был предложен единый подход к обеспечению интероперабельности информационных систем (ИС) самого широкого класса, зафиксированный впоследствии в ГОСТ Р 55062-2012. Далее в течение ряда лет авторами получен опыт по применению данного подхода к ИС отдельных классов. Одновременно авторы отслеживали мировые тенденции и факторы в области решения проблемы. Сопоставление собственного опыта с этими тенденциями и факторами вызывает необходимость предложить новый подход к решению проблемы интероперабельности.

К мировым общеизвестным взаимосвязанным тенденциям и факторам относятся: всеобщая цифровизация; появление таких понятий, как цифровое общество и цифровая экономика; реализация концепции Industry4; усиление интеграционных процессов между отдельными ИС, приводящими к созданию гетерогенной ИКТ-среды; введение понятия критической информационной инфраструктуры; переход практически во всех областях применения к сверхбольшим (Large scale) системам, называемых также «Система Систем» (System of Systems – SoS); сетевые системы; появление понятия «Большие данные» (Big Data); интернет вещей.

Большое внимание уделяется также обеспечению информационной безопасности. Все эти понятия тесно связаны с понятием интероперабельности, и во всех зарубежных концептуальных документах необходимость ее обеспечения указывается непосредственно, а главное, имеется большое количество документов реализационного уровня и организации по их реализации. Не имея возможности в рамках журнальной статьи рассмотреть все документы и организации подробно, мы остановимся на некоторых важных и характерных с нашей точки зрения.

Состояние проблемы за рубежом

European Interoperability Framework (EIF) - концептуальный, существующий в Евросоюзе с 2004 г. и постоянно актуализируемый документ [1], причем имеется План его реализации. Последняя версия EIF датирована мартом 2017 г. и содержит следующие основные разделы: «Underlying principles of European public services», «Interoperability layers», «The conceptual model for integrated public services provision». В данном

документе, в первую очередь, делается акцент на обеспечение интероперабельности между государственными органами, бизнесом и гражданами.

Big Data Interoperability Framework (NBDIF). В Национальном Институте Стандартизации и Технологий (NIST) еще в 2004 году разработан и постоянно обновляется документ NBDIF, последняя версия которого принята в июне 2018 года. NBDIF содержит 9 томов с общим количеством более 900 страниц! Перечислим название всех томов [2]: Definitions, Taxonomies, Use Cases and Requirements, Security and Privacy, Reference Architectures White Paper Survey, Reference Architecture, Standards Roadmap, Reference Architecture Interface и Adoption and Modernization. Подробное рассмотрение и анализ NBDIF представляет собой отдельную задачу, в рамках данной статьи хотелось бы отметить, что восьмой (Reference Architecture Interface) и девятый том (Adoption and Modernization) NBDIF появились в 2018 году. В восьмом томе предложена эталонная архитектура больших данных NIST Big Data Reference Architecture (NBDRA) (Рис. 1).

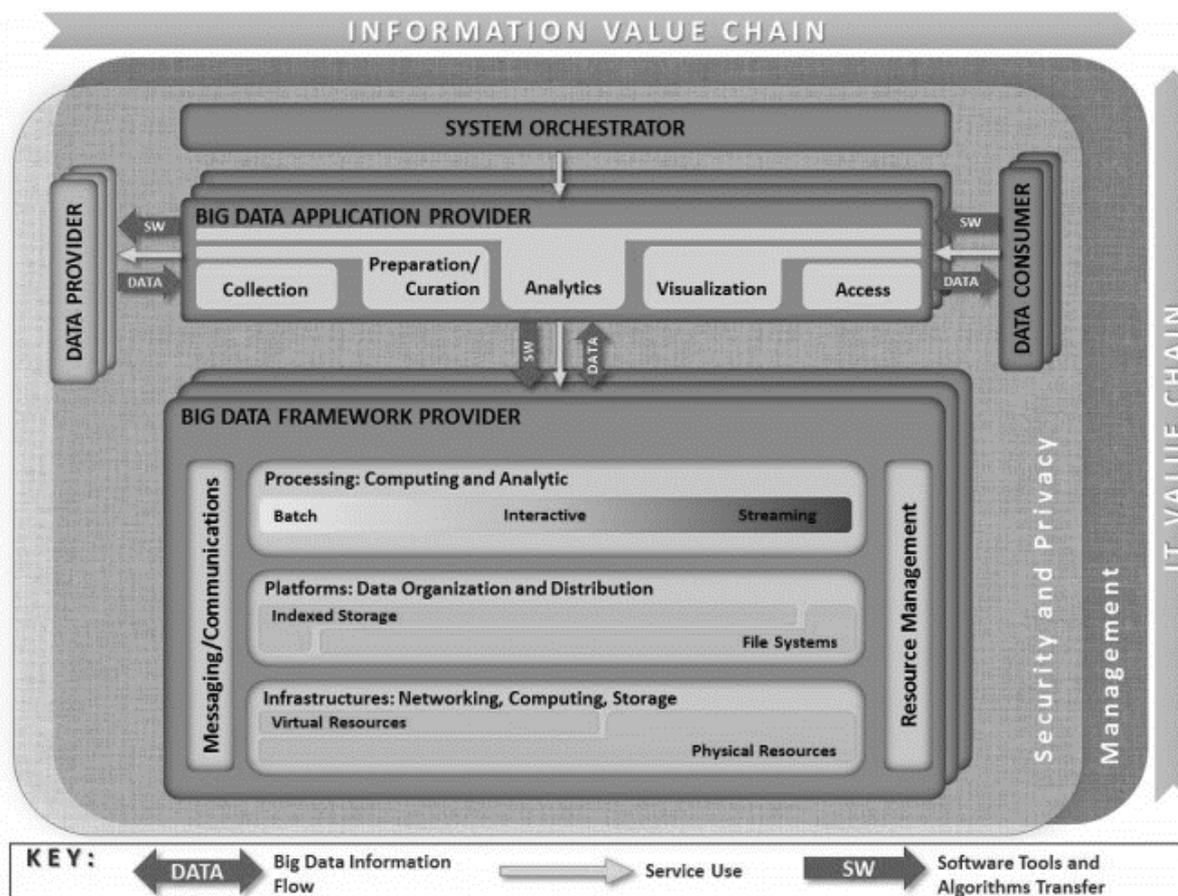


Рисунок 1. Эталонная архитектура больших данных (NIST)

Разработка эталонной архитектуры больших данных требует глубокого понимания современных методов, проблем и путей их решения. С этой целью рабочая группа NIST Big Data Public Working Group (NBD-PWG) собрала примеры использования, чтобы получить представление о текущих приложениях, работающих с большими данными, провела обзор эталонных архитектур, чтобы понять общие черты используемых архитектур больших данных, разработала таксономию для понимания и организации собранной информации и рассмотрела существующие технологии и тенденции, относящиеся к большим данным. Результаты этой деятельности NBD-PWG были использованы при разработке NBDRA (Рис. 1) [6]. NBDRA – технологическая, независимая от поставщика, и не зависящая от инфраструктуры концептуальная интероперабельная архитектура, состоящая из пяти функциональных компонентов, связанных интерфейсами взаимодействия (сервисами).

System of Systems Interoperability (SOSI). Final Report – SOSI, подготовленный университетом Карнеги — Меллона с 2004 года [3]. Совершенно очевидно, что чем выше уровень гетерогенности среды, тем проблема интероперабельности актуальнее, и тем сложнее получить ее решение. Именно такой средой следует считать среду крупномасштабных информационных систем (Ultra-Large-Scale Systems), получившую также

название SoS. В [5] предложена модель интероперабельности SoS.

На наш взгляд наиболее детальный анализ проведен в [4] в главах 7 и 9. В 7 главе вводится понятие SoS Interoperability Framework - SoSIF. Важно отметить, что многие первые работы по интероперабельности SoS связаны с военным делом [5].

NATO Interoperability Standards and Profiles (NISIP). NISIP является наиболее проработанным документом с точки зрения интероперабельности в военной области [6]. NISIP разрабатывается постоянно действующей группой NATO Consultation, Command and Control (C3) Board Interoperability Profiles Capability Team (IP CaT). Последняя версия документа от 3 августа 2018 г. содержит три тома: NISIP (Volume 1) - Introduction and Management, NISIP (Volume 2) - Agreed Interoperability Standards and Profiles и NISIP (Volume 3) - Candidate Standards and Profiles. На данный момент в перечне стандартов NISIP содержится более 800 стандартов ИТ, которые распределены по профилям интероперабельности NISIP.

Помимо документов по интероперабельности важно отметить наличие организаций по реализации принципов интероперабельности.

The Network Centric Operations Industry Consortium (NCOIC) - Консорциум NCOIC, некоммерческая организация, помогающая организациям различных форм собственности создавать интероперабельные системы на различных рынках, в различных отраслях [9]. Консорциум NCOIC предлагает открытую правовую среду, которая позволяет правительству и бизнесу работать вместе без конфликта интересов, поскольку они решают сложные проблемы глобальной совместимости. NCOIC собрал группу экспертов, чтобы помочь установить «глобальную интероперабельность». Среди экспертов бывший председатель Военного комитета НАТО, бывший директор Агентства оборонных информационных систем, руководители крупных предприятий, ученые и исследователи. NCOIC также уникален тем, что у него есть апробированный подход, который включает все аспекты «междоменной» совместимости: техническую основу, а также культурные, нормативные и финансовые аспекты. Такой подход сокращает время вывода продуктов и услуг на рынок, предоставляя клиентам новые возможности. Любая организация может стать членом NCOIC и апробировать новые идеи и решения в нейтральной среде, а также проводить тестирование на интероперабельность. Регулярные совместные мероприятия позволяют членам NCOIC демонстрировать и интегрировать свои продукты и услуги в интероперабельную среду, используя концепции, которые, как доказано, значительно сокращают время и стоимость инженерной интеграции. Организации также могут заключать контракты непосредственно с NCOIC на предоставление услуг взаимодействия.

Состояние проблемы в РФ

В Российской Федерации существует целый ряд документов государственного уровня, в которых в той или иной форме ставятся вопросы, связанные с мировыми тенденциями и факторами, перечисленными во Введении. К этим документам относятся:

- Военная доктрина Российской Федерации (в редакции от 2015 г., утв. Президентом РФ 25.12.2014 N Пр-2976);
- Стратегия научно-технологического развития России (утверждена Президентом РФ 01.12.2016 N 642);
- Государственная программа «Цифровая экономика» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р.);
- Указ Президента РФ о национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период 2014 г. (утвержден 19.07.2018 N 204);
- Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года (утверждены Председателем Правительства РФ Д. Медведевым 29 сентября 2018 г.) [7].

Из всех этих документов следует, что одним из наиболее актуальных направлений по решению задач и достижению целей выступает обеспечение интероперабельности всех информационных систем. Но напрямую проблема обозначена только в программе «Цифровая экономика» (задача 4.13). На Рис.2 схематично показана необходимость обеспечения интероперабельности для эффективной реализации различных целей и стратегий развития РФ до 2024 г.

Следует признать, что, к большому сожалению, о необходимости обеспечения интероперабельности в программе «Цифровая экономика» говорится лишь на декларативном уровне. По-видимому, актуальность этой задачи на государственном уровне недооценивается. Скорее всего, это объясняется общим отставанием РФ в области развития и применения информационных технологий. Как указано в приведенном выше документе «Основные направления» РФ занимает 41-е место по готовности к цифровой экономике (индекс сетевой готовности NRI) и находится в середине второй группы стран (догоняющей) по индексу цифровой экономики и общества (I-DESI) занимает 40-е места из 175 стран [8].



Рисунок 2. Национальные цели и стратегии развития РФ на 2024г.

Работы Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН (ИРЭ им. В.А. Котельникова РАН). В Институте систематизированные работы по проблеме интероперабельности ведутся более 10 лет. Разработан целый ряд национальных стандартов, важнейшим из которых нам представляется ГОСТ Р 55062-2012 «Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения». Хотя в названии стандарта фигурируют системы промышленной организации, но его основные положения применимы к ИС самых различных классов.

Последние 3 года авторы вели применение данного стандарта к таким классам систем, как системы военного назначения, электронные библиотеки, сверхбольшие и высокопроизводительные системы. В [9] нами сделан обзор по состоянию проблемы интероперабельности SoS в России и за рубежом. Отмечается, что наиболее важные области, в которых происходит развитие интероперабельности SoS: военное дело, электронное правительство, «интернет вещей» и документы в данной области активно публикуются за рубежом, что еще раз подчеркивает актуальность проблемы интероперабельности.

Новый подход к обеспечению интероперабельности

Полученный опыт и учет мировых тенденций и факторов, указанных во Введении, показали, что подход к обеспечению интероперабельности, предложенный более 10 лет назад, требует модернизации. Модернизация должна сказаться на всех основных этапах обеспечения интероперабельности: концепции, архитектуре, модели интероперабельности и составе стандартов, входящих в профиль, в первую очередь стандартов информационной безопасности. Модернизация отразится и на содержании вспомогательных этапов. Введение нового подхода потребует и пересмотра, указанного ГОСТ Р 55062-2012, что является принятой процедурой. Пересмотр ГОСТ Р 55062-2012 представляет необходимое, но далеко не достаточное требование. Как мы видели выше, на примере NBDRA и NISP, потребуются разработка более детальных стандартов в несколько сот страниц. Трезвая оценка показывает, что при настоящем состоянии дел с информационными технологиями и их стандартизацией в РФ, в сроки, указанные в приведенном майском Указе президента, ликвидировать разрыв представляется маловероятным. Авторы неоднократно ставили вопрос о необходимости создания межведомственного постоянно действующего органа по решению проблемы интероперабельности. До принятия соответствующего решения в качестве «стартовой площадки» предлагается использовать возможности созданного на базе Института радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН в рамках технического комитета Росстандарта ТК22 «Информационные технологии» подкомитета ПК206 «Интероперабельность».

Заклучение

На основании изложенного можно сделать следующее заключение:

1. Масштабное решение проблемы интероперабельности является необходимым условием цифровизации общества и экономики, а также обороноспособности страны.
2. Представляется крайне актуальным форсировать на государственном уровне решение проблемы интероперабельности.
3. На основе опыта работ по решению проблемы интероперабельности и анализа мировых тенденций предложен новый подход к решению проблемы интероперабельности.

Список литературы

1. European Commission. The New European Interoperability Framework | ISA2 [Электронный ресурс]. URL: https://ec.europa.eu/isa2/eif_en (дата обращения: 08.11.2018).
2. NIST Big Data Working Group (NBD-WG) [Электронный ресурс]. URL: <https://bigdatawg.nist.gov/> (дата обращения: 07.11.2018).
3. System of Systems Interoperability (SOSI): Final Report [Электронный ресурс]. URL: https://www.researchgate.net/publication/237132093_System_of_Systems_Interoperability_SOSI_Final_Report (дата обращения: 20.06.2018).
4. Escalona M.J. Information system development : improving enterprise communication. 542 с.
5. Kujat H. Interoperability: finally an innovative approach [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ncoic.org/images/news/European-Feb18-2.pdf> (дата обращения: 14.11.2018).
6. NATO Interoperability Standards and Profiles [Электронный ресурс]. URL: <https://nhqc3s.hq.nato.int/Apps/Architecture/NISP/> (дата обращения: 14.11.2018).
7. Правительство РФ. Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2024 года [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/ne0vgnjuk9sqjlgnnslx2d2cрcho9qs.pdf> (дата обращения: 08.11.2018).
8. European Commission. The Digital Economy and Society Index (DESI) | Digital Single Market [Электронный ресурс]. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (дата обращения: 08.11.2018).
9. Каменщиков А.А., Олейников А.Я., Широбокова Т.Д. Исследование особенностей проблемы интероперабельности в крупномасштабных информационных системах // Информационные технологии и вычислительные системы, 2018, N3. стр. 16 -21.

References

10. European Commission. The New European Interoperability Framework | ISA2 [Elektronnyj resurs]. URL: https://ec.europa.eu/isa2/eif_en (data obrashcheniya: 08.11.2018).
11. NIST Big Data Working Group (NBD-WG) [Elektronnyj resurs]. URL: <https://bigdatawg.nist.gov/> (data obrashcheniya: 07.11.2018).
12. System of Systems Interoperability (SOSI): Final Report [Elektronnyj resurs]. URL: https://www.researchgate.net/publication/237132093_System_of_Systems_Interoperability_SOSI_Final_Report (data obrashcheniya: 20.06.2018).
13. Escalona M.J. Information system development : improving enterprise communication. 542 s.
14. Kujat H. Interoperability: finally an innovative approach [Elektronnyj resurs]. URL: <https://www.ncoic.org/images/news/European-Feb18-2.pdf> (data obrashcheniya: 14.11.2018).
15. NATO Interoperability Standards and Profiles [Elektronnyj resurs]. URL: <https://nhqc3s.hq.nato.int/Apps/Architecture/NISP/> (data obrashcheniya: 14.11.2018).
16. Pravitel'stvo RF. Osnovnye napravleniya deyatel'nosti Pravitel'stva Rossijskoj Federacii na period do 2024

goda [Elektronnyj resurs]. URL: <http://static.government.ru/media/files/ne0vGNJUK9SQjIGNNsXIX2d2CpCho9qS.pdf> (data obrashcheniya: 08.11.2018).

17. European Commission. The Digital Economy and Society Index (DESI) | Digital Single Market [Elektronnyj resurs]. URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi> (data obrashcheniya: 08.11.2018).

18. Kamenshchikov A.A., Olejnikov A.YA., SHirobokova T.D. Issledovanie osobennostej problemy interoperabel'nosti v krupnomasshtabnyh informacionnyh sistemah // Informacionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy, 2018, N3. str.16 -21.