

ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТЬ КАК НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ И НОРМАТИВНАЯ ОСНОВА БЕСШОВНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Башлыкова А.А., Зацаринный А.А., Каменщиков А.А., Козлов С.В.,
Олейников А.Я., Чусов И.И.**

Аннотация Проведен анализ известного опыта создания автоматизированных информационно-телекоммуникационных систем различного назначения на основе принципов интероперабельности в условиях воздействия внешних и внутренних факторов. Показано, что обеспечение интероперабельности на процессной основе представляет собой наиболее экономически эффективный способ бесшовной интеграции функциональных подсистем. Предложена комплексная модель интероперабельности и угроз. Обоснованы основные меры по решению проблемы интероперабельности.

Ключевые слова: интероперабельность, автоматизированные информационно-телекоммуникационные системы, критическая информационная инфраструктура, стандарты, сложные системы, бесшовная интеграция, процессный подход.

Введение

Автоматизированные информационно-телекоммуникационные системы (АИТКС) различного назначения предназначены для обработки, представления, отображения и передачи больших объемов разнородной информации (аудио, видео, данных) в сложных условиях радиоэлектронной обстановки и интенсивного воздействия различных факторов. Представляя собой организационно-техническое объединение нескольких функциональных подсистем (ФП), реализованных на разнородных программно-аппаратных платформах, АИТКС могут рассматриваться в качестве основы для создания multifunctional интегрированных систем, которые, в свою очередь, с учетом основных положений современной нормативной правовой базы [1] относятся к «критической информационной инфраструктуре» (КИИ).

В ближайшей перспективе современные технологии и системотехнические решения по созданию АИТКС должны составить основу интенсивной информатизации органов государственного управления и автоматизации деятельности должностных лиц и специалистов в их составе на современной технологической основе. Расширение разнообразия ФП в составе АИТКС и

повышение требований по организации и качеству информационных процессов в интегрированных системах предопределяет важное значение обеспечения интероперабельности всех компонентов АИТКС. На первый взгляд, с этой целью необходимо использовать согласованные наборы современных зарубежных и гармонизированных с ними отечественных стандартов в области информационно-коммуникационных технологий, или, другими словами, профилей, регламентирующих в едином комплексе сбалансированное применение современных технологий и средств для создания АИТКС. Вместе с тем, мировой и отечественный опыт свидетельствуют о том, что интероперабельность применительно к АИТКС, используемой в условиях интенсивного информационного противоборства, требует одновременного решения и проблемы информационной безопасности [2], что требует включения в профиль нормативных документов современных стандартов информационной безопасности. В этой связи проблема обеспечения интероперабельности в АИТКС приобретает комплексный характер и ее решение целесообразно проводить на качественно новом уровне с использованием современных методов процессного подхода, с разработкой комплексной модели интероперабельности, угроз и последующим обоснованием системы мер по решению проблем ее обеспечения на основе совершенствования процессов в жизненном цикле ФП, определяющих условия для создания интегрированной системы.

1 Интероперабельность, основные понятия и подходы к ее анализу и обеспечению

Согласно ГОСТ Р 55062-2012 и ИСО/МЭК/ИЕЕЕ 24765-2010, интероперабельность представляет собой способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена. В основе ее достижения лежит использование современных профилей. Обеспечение интероперабельности, по существу, является наиболее экономичным бесшовным способом интеграции разнородных ФП. В ГОСТ Р 55062-2012

приведены эталонная модель интероперабельности и в виде блок-схемы общая методика ее обеспечения. Использование ИТ-стандартов обеспечивает только нижний, «технический» уровень интероперабельности. В наибольшей степени интероперабельность может быть достигнута на семантическом и организационном уровнях. С другой стороны, говоря об интероперабельности АИТКС, нельзя не учитывать, что они, во-первых, являются элементами системы управления, представляющей собой, как отмечено в [3], взаимоувязанную совокупность органов, пунктов и средств управления и, во-вторых, они сами создаются на основе комплексного применения технических и технологических решений и средств. В этой связи проблема обеспечения интероперабельности в отношении АИТКС должна рассматриваться с учетом условий и факторов, формируемых системой управления, определяющей требования к АИТКС, а также с учетом реализуемости таких требований на основе доступных при создании АИТКС технико-технологических компонентов.

2 Обоснование процессного подхода к обеспечению интероперабельности компонентов в составе АИТКС

Под конкретные задачи системы управления с учетом прогнозируемых направлений их расширения создаются органы управления, в распоряжение которых выделяются необходимые ресурсы для выполнения поставленных задач. Для обеспечения их деятельности создаются пункты управления, оснащаемые средствами управления (автоматизированными системами управления и телекоммуникационными системами). В интересах рационального использования возможностей элементов системы управления целесообразно рассматривать их взаимодействие на процессном уровне. С этой целью необходимо представить в соответствие каждому из элементов системы управления характерный для него процесс. Разработанные в [4] предложения по структуре процессов в жизненном цикле системы управления представлены в табл. 1. В настоящее время методы процессного подхода широко представлены и активно применяются к организационным или бизнес-процессам.

Таблица 1 - Классификация процессов по принадлежности к элементам системы управления

Элементы системы управления	Органы управления	Пункты управления	Средства управления
Характер процессов	Организационные (административные или бизнес – процессы)	Организационно-технические процессы	Технико-технологические процессы
Признак классификации	Взаимодействие органов управления, подразделений, должностных лиц, специалистов между собой без применения средств управления	Взаимодействие подразделений, должностных лиц, специалистов между собой с применением средств управления	Взаимодействие средств управления между собой без участия человека-оператора

С использованием методов процессного подхода производится анализ и оптимизация деятельности по обеспечению качества в сфере разработки и производства высокотехнологичных систем. В предлагаемой постановке, связанной с расширением области применения процессных методов, задача создания и развития АИТКС в рамках системы управления обладает новизной. Обычно на основе функционального подхода в интересах обеспечения деятельности органов управления производится выбор необходимых ресурсов на базе имеющихся способов и средств, их комплексирование на существующей научно-методической и технологической основе, когда объединяются различные компоненты системы управления в процессе их интеграции, а их единство обеспечивается посредством создания интерфейсов. С точки зрения организационного процесса, обеспечивающего расширение функционала, цель достигается, но с технико-технологической точки зрения сквозной процесс выполнения интегрированных функций реализуется нерациональным образом.

Такой подход при своей простоте, срокам реализации и экономичности обуславливает существенные ограничения в различных ситуациях применения системы управления, поскольку не в полной мере учитывает не только динамику развития угроз и опасностей в сфере ее ответственности, но и не рассматривает на процессном уровне природу развития негативных факторов и их взаимодействие с внутренними процессами в рамках системы управления. В

свою очередь, в условиях интенсивной конкуренции в области создания перспективных АИТКС это оказывает сдерживающее влияние.

В этой связи целесообразно рассмотреть обобщенный механизм влияния внешних факторов на состояние системы управления и ее компонентов. Так, например, используя разработанный в [5] подход к описанию взаимосвязи внешних факторов, действующих на объект, запускаемых ими процессов в рамках объекта, приводящих к изменению его технологических свойств, схема их взаимосвязи может быть представлена, как показано на рис. 1.

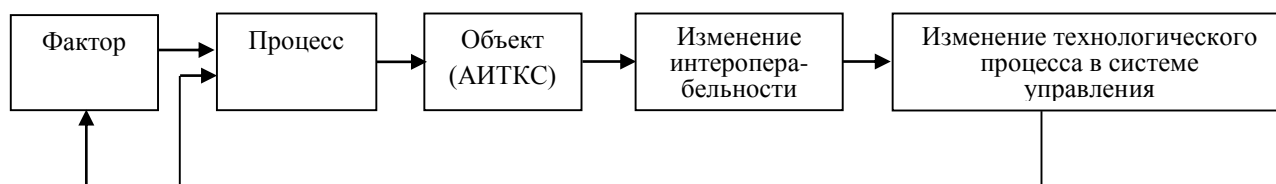


Рис. 1 - Общая схема взаимосвязи факторов, процессов и свойств объектов

Конкретный фактор внешних условий для системы управления запускает организационный процесс в виде формирования дополнительных требований к ее объектам, либо изменения условий ее функционирования, в результате чего под воздействием фактора изменяются функциональные свойства системы управления на организационно-техническом уровне, либо на технико-технологическом уровне (см. табл. 1). Анализ и реализация этих требований должны учитывать характер их влияния на организационный процесс. Важно отметить, что АИТКС, являясь ключевым элементом системы управления, определяющим в значительной мере ее структуру и топологию, имеет главной целью обеспечение технико-технологической поддержки организации и практической реализации организационно-технических и организационных процессов в системе управления. Она должна рассматриваться как объект, находящийся под комплексным воздействием указанных выше факторов. На примере трех видов факторов различной природы (организационного, организационно-технического, технико-технологического характера) иллюстрируется взаимосвязь факторов, запускаемых ими процессов, которые, в свою очередь, проявляются во взаимодействии между собой, и приводят к изменению свойств АИТКС, которые, в конечном счете, приводят к изменению

и свойств системы управления. При этом необходимо отметить их многонаправленное взаимное влияние.

Технико-технологические процессы представляют особый интерес с точки зрения их анализа, оптимизации и обоснования рациональных решений по их интеграции с организационно-техническими процессами в рамках системы управления с учетом достижения синергетического эффекта. В течение длительного периода в разработках средств управления широко применяется принцип функциональной интеграции, реализация которого обычно сопровождается элементами технической избыточности, приводящей, в конечном счете, к снижению их надежности и экономичности. Анализ подхода к классификации процессов по их принадлежности к элементам системы управления и по их роли в сквозном процессе позволяет отметить, что такая декомпозиция процессов создает условия для выявления приоритетности тех или иных процессов при определении основы для интеграции. При этом выбор направления интеграции процессов может осуществляться с учетом направлений взаимосвязи видов процессов по компонентам системы управления:

- от организационных к технико-технологическим через организационно-технические процессы (объединение органов управления и их реорганизация требует изменения средств управления в части расширения их возможностей);

- от технико-технологических процессов через организационно-технические к организационным (появление новых технологий и средств расширяет возможности средств управления, что обуславливает возможность реорганизации органов управления, расширения их функциональных задач).

Совокупность отдельных ФП, объединённых средствами телекоммуникаций, составляет АИТКС, или важнейшую критическую информационную инфраструктуру (КИИ). На рис. 2 показана взаимосвязь между такими понятиями, как ЕИП РФ, КИИ, интероперабельность и др. [6].



Рис. 2 - Соотношение понятий ЕИП, КИИ, интероперабельность и др.

3 Прикладные аспекты интероперабельности при создании АИТКС

За рубежом на концептуальном и практическом уровнях придается важное значение обеспечению интероперабельности при создании АИТКС различного назначения. В нашей стране эта проблема находится в створе актуальных задач развития АИТКС и характеризуется многообразием подходов с использованием существующих протоколов сопряжения. Вместе с тем, несмотря на имеющийся научно-технический и методический заделы по ее обеспечению [6, 7], нормативно-методическая база обеспечения интероперабельности в полном объеме не создана. В настоящее время различного рода международные конфликты как с применением способов и средств вооруженного противоборства, так и без него носят характер гибридных войн или, другими словами, «войн управляемого хаоса» [8]. При этом важным компонентом является информационное противоборство [6]. Несомненно, объектами кибератак служат объекты КИИ, что отмечено в Федеральном законе «О защите критической информационной инфраструктуры». В этих условиях возникает проблема информационной безопасности, отраженная в действующей Доктрине информационной безопасности. Поскольку интероперабельность составляет научно-методическую основу создания АИТКС (см. рис. 2), то объектами атак и

объектами защиты должны стать объекты обеспечения интероперабельности. Это означает, что в профиль интероперабельности должны быть включены стандарты информационной безопасности. Для уточнения объектов защиты необходимо на основе модели информационных угроз построить комплексную модель интероперабельности и угроз.

В [6] предложена модель интероперабельности для АИТКС военного назначения, представляющая собой расширение эталонной модели интероперабельности в соответствии с ГОСТ Р 55062-2012 с учетом включения в ее состав такого компонента, как требования ведомственных нормативно-методических документов. Затем такая модель с учетом представленной на рис. 1 общей схемы взаимосвязи факторов, процессов и свойств объектов дополняется различного рода факторами, определяющими, в конечном счете, облик комплексной модели интероперабельности и модели угроз. Важно отметить, что в настоящее время терминология в области интероперабельности и угроз применительно к АИТКС является разнородной. Так, например, в [9, 10] обсуждаются такие понятия, как информационная безопасность, защита информации, информационные угрозы и их классификация, модели информационных угроз, уязвимости, риски, стандарты информационной безопасности. Часто трактовка этих понятий в различных источниках отличается. Предпочтительным представляется использование терминов, содержащихся в стандартах. На основе анализа и обобщения описаний источников угроз ИБ, методов реализации ее угроз, объектов, пригодных для реализации угроз для нее, уязвимостей, используемых источниками угроз ИБ, типов возможных потерь (например, нарушение доступности, целостности или конфиденциальности информационных активов), масштабов потенциального ущерба на рис.3 представлена комплексная модель интероперабельности и угроз.

Достижение интероперабельности в сложных системах представляет собой комплексную проблему, организационно-методические и научно-технические аспекты которой должны разрабатываться одновременно на уровне указанных в табл. 1 процессов на протяжении всех этапов жизненного цикла

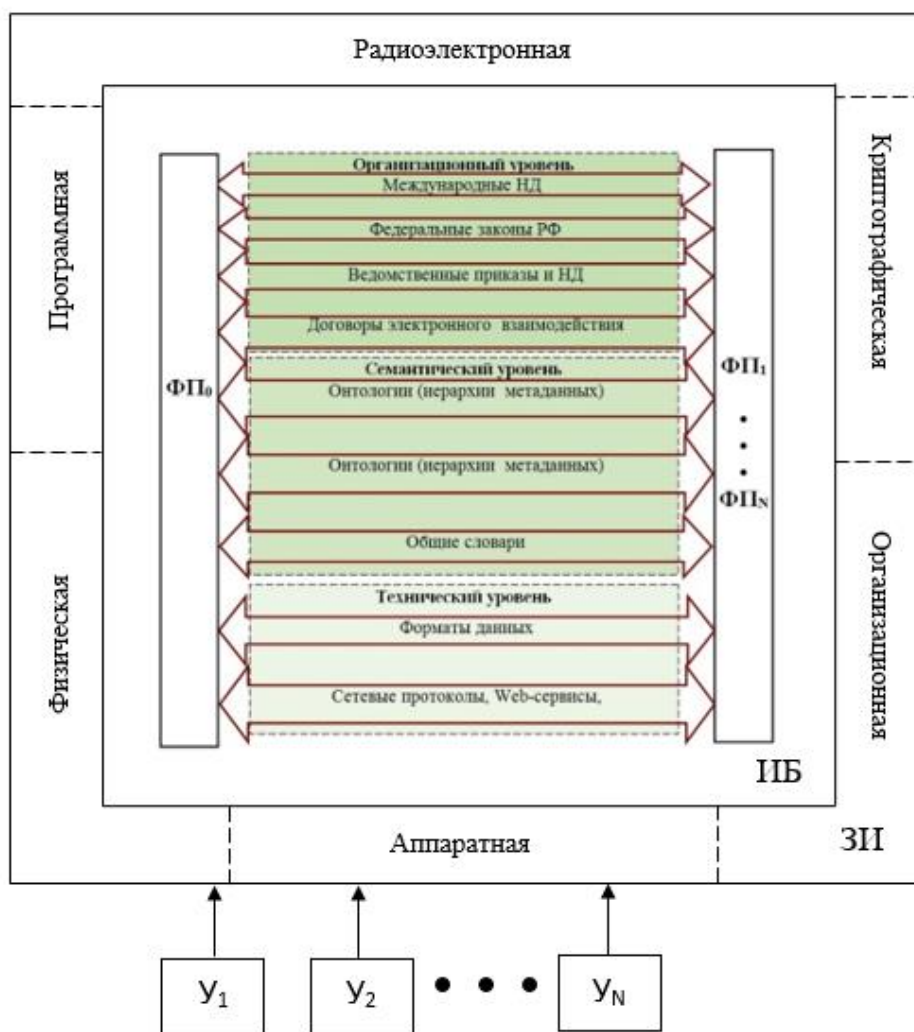


Рис. 3 - Комплексная модель интероперабельности и угроз

Обозначения на рис.3: ФП₀, ФП₁,...,ФП_n - функциональные подсистемы; У₁, У₂, У_n - угрозы ИБ (конфиденциальности, целостности, доступности); ЗИ – виды защиты информации.

АИТКС, предусмотренных в стандартах: ГОСТ 34.601-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207- 99 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Следует отметить, что этапы методики обеспечения интероперабельности, приведенные в ГОСТ Р 55062-2012, практически совпадают с этапами и стадиями приведенных стандартов. Таким образом, первая мера состоит в учете процессного подхода при модернизации методики обеспечения интероперабельности на разных этапах жизненного цикла. Вторая мера должна заключаться в создании постоянно действующего рабочего органа по обеспечению интероперабельности, включающего три рабочих группы (технической, семантической и

организационной интероперабельности) с представителями заинтересованных ведомств. Пока такой орган не создан, целесообразно использовать возможности подкомитета ПК206/ТК22 «Интероперабельность» [10].

Заключение

В соответствии с предложенным подходом к анализу и обеспечению интероперабельности компонентов современных АИТКС:

- достижение интероперабельности в АИТКС представляет комплексную проблему, основные аспекты которой должны разрабатываться одновременно на уровне организационных, организационно-технических и технико-технологических процессов с учетом их развития по всем этапам жизненного цикла АИТКС, с учетом анализа их взаимного влияния и выявления наиболее уязвимых мест на межпроцессном уровне, определяющих возможности обеспечения интероперабельности;

- после декомпозиции процессов с выделением трех групп основных процессов осуществляется переход к комплексной модели интероперабельности и угроз, с помощью которой с использованием основных положений существующих нормативно-методических документов производится обоснование первоочередных мер по обеспечению интероперабельности применительно ко всем этапам жизненного цикла АИТКС.

- разработка профиля стандартов в интересах обеспечения интероперабельности при создании АИТКС должна проводиться одновременно по направлениям трех групп процессов в их жизненном цикле.

Литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации «О защите критической информационной инфраструктуры». ... - ФЗ.
2. Башлыкова А.А., Олейников А.Я. Интероперабельность и информационное противоборство в военной сфере. // Журнал радиоэлектроники:

электронный журнал. 2016, N12. URL: <http://jre.cplire.ru/jre/nov16/8/text.pdf> (дата обращения: 27.12.2016).

3. Основные органы управления, силы и средства ГСЧС. http://texts.news/chrezvyichaynyie-situatsii_1537/osnovnyie-organyi-upravleniya-silyi-sredstva-63396.html (дата обращения: 28.02.2018).

4. Козлов С.В. Об основных направлениях развития телекоммуникационной основы системы управления с учетом комплексного совершенствования организационных, организационно-технических и технико-технологических процессов в ее жизненном цикле. Сборник трудов XXIII Международной НТК «Радиолокация, навигация, связь». В 3-х томах. Воронеж. Изд-во «Научно-исследовательские публикации». ООО «ВЭЛБОРН», 2017. Т. 1, С. 147-152.

5. Акусова А.А., Топоров А.А. Процессный подход к исследованию изменения технического состояния оборудования химических производств. <http://masters.donntu.org/2013/fimm/vypiraiko/library/article7.htm>

6. Каменщиков А.А., Олейников А.Я., Чусов И.И., Широбокова Т.Д. Проблема интероперабельности в информационных системах военного назначения. // Журнал радиоэлектроники: электронный журнал. 2016, N11. URL: <http://jre.cplire.ru/jre/nov16/8/text.pdf> (дата обращения: 27.02.2018)

7. Зацаринный А.А., Киселев Э. В., Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы в части требований к архитектурному построению информационных систем организаций участников единого информационного пространства России, Системы и средства информатики, 2015, том 25, выпуск 3, - С.179–194

8. Что такое гибридная война? Концепция и тактика гибридной войны - Читайте подробнее на FB.ru: <http://fb.ru/article/182506/chto-takoe-gibridnaya-voyna-kontseptsiya-i-taktika-gibridnoy-voynyi> (дата обращения: 24.03.2018).

9. Галатенко В.А. Стандарты информационной безопасности. 2-е издание исправленное. Национальный открытый Ун-т ИНТУИТ 2016 г. – 308 с.

10. Олейников А.Я., Чусов И.И. Проблема интероперабельности в Вооруженных силах РФ. // Вестник АВН. – 1917. - №4. - С. 61-68.