

К проблеме обеспечения интероперабельности

Ю.В. Бородакий, Ю.Г. Лободинский

Аннотация. Приводится современное толкование понятия «интероперабельность». Показывается, в чем причина возникновения проблемы интероперабельности, какова ее структура и каковы могут быть пути ее решения. Излагается известная концепция Т.Бернерса-Ли о следующем этапе развития Интернета (сеть GGG), в принципе позволяющая решить проблему интероперабельности. Предложено изменить саму парадигму решения проблемы семантической интероперабельности с переходом от обеспечения онтологической транспарентности обмена сообщениями к главному: созданию целостной модели информационно-функционального управленческого пространства - модели знаний.

Ключевые слова: интероперабельность, глобализация, семантическая интероперабельность (СИ), СИ-проблема, инфраструктурное программное обеспечение, функциональное программное обеспечение, информатизация, оперативность.

Введение

Согласно определению, данному в стандарте ISO/IEC 24765, Systems and Software Engineering Vocabulary [1] «Интероперабельность – способность двух и более систем или элементов обмениваться информацией и использовать эту информацию».

Однако термин «интероперабельность» означает не просто «обмен и использование информации», но и обеспечение взаимодействия (согласованного) участников, для чего должно быть достигнуто общее понимание целей и методов взаимодействия. Этот термин на современном этапе эволюции означает также полную автоматическую интерпретацию принимающей системой смысла передаваемой информации. Иными словами, интероперабельность волеяневолей должна быть семантической.

В настоящее время как никогда ранее актуальны и остры проблемы семантического взаимодействия – интероперабельности (СИ-Semantic Interoperability) бесчисленного множества информационных систем различных сою-

зов, блоков, ведомств, стран, государственных и негосударственных организаций и т.п.

1. Почему сейчас так критически важна проблема семантической интероперабельности?

Для лиц, в силу своего должностного положения обязанных принимать ответственные решения на основе информации, поступающей из многочисленных информационных систем, отсутствие семантической интероперабельности систем формирует *нетранспарентное, неадекватное, неактуальное, и, следовательно, искаженное* восприятие действительности. В какой степени принятые при этом решения будут соответствовать требуемым и своевременно и правильно поняты и выполнены?

Существующие информационные системы – высоко активны и формируют наши представления (знания) об объекте. Руководитель, полномочный за прием решений в государственных или корпоративных системах, не по собственной воле обречен СИ-проблемой на

риск совершения ошибочных действий, т.к. он, по существу, является жертвой ложного образа, созданного сложившейся информационной сетью используемых систем.

В сотнях информационных систем, как в осколках кривого зеркала, не видно целостной картины. Создается иллюзия псевдореальности, угрожающей недружественными спонтанными действиями, обещанием «информационных атак» и т.п. «Сценаристы» подобных событий сами не могут определить момент, когда они становятся частью чужого сценария.

Кроме того, глобализация систем увеличивает цену каждой ошибки. Из-за растущей взаимосвязанности процессов реакция на принимаемые решения приходит быстрее, сокрушительнее.

СИ-проблема разрушает руководящую элиту социальных систем - самую дорогую и чувствительную часть системы управления, так как при этом остро проявляется психологический фактор: информационные неврозы, «аллергия», апатия, потеря способности принятия осознанных обоснованных решений.

2. В чем причины возникновения СИ-проблемы?

Основные причины заключаются в том, что информационные системы создавались и создаются стихийно для *локальных* целей, задач и функций различными группами разработчиков по различным технологиям в разное время, в соответствии с разными требованиями и являются, по существу, набором дорогостоящих прикладных программ, то есть пресловутых «черных ящиков».

Сохранение «неприкосновенности» этих «черных ящиков» диктуется не только технологическими проблемами и уже сделанными колоссальными вложениями, но и индивидуальными и корпоративными локальными интересами в получении дальнейшего финансирования, власти, влияния, приоритетов, авторства, информации и т.п.

Таким образом есть, сказывается явная *экономико-политическая инерция* процессов информационной технологии.

В то же время можно определенно утверждать, что благодаря проблеме СИ-интер-

операбельности создана и поддерживается высококонкурентная информационная среда, способная генерировать и «выращивать» новые виды технологий, являющаяся эволюционной основой информационной отрасли. Законы ее развития, по-видимому, напоминают дарвиновские.

3. Структура СИ-проблемы

Говоря о семантической интероперабельности, уместно разделить все программы, функционирующие в составе информационных систем, на два класса:

- инфраструктурное программное обеспечение,
- функциональное программное обеспечение.

К инфраструктурному программному обеспечению относятся программные продукты, для которых характерна абстрактность понятия обрабатываемой информации. Классические примеры – текстовый процессор, система управления базами данных (СУБД), почтовая система и т.д.

К функциональному программному обеспечению относятся программные продукты, обрабатывающие информацию в соответствии с ее семантикой, формой, поведением, знанием реального предмета управления.

Для инфраструктурных программ в смысле интероперабельности все обстоит благополучно. Действительно, интероперабельность текстового процессора и почтовой системы настолько логична, бесшовна, глубока и адекватна, что миллионы людей пользуются ими, не задумываясь.

Для функциональных программ складывается другая ситуация в связи со следующими их особенностями:

- знание о предмете управления распределено между структурой данных и алгоритмами ее обработки,
- структуры данных содержат неявные предположения о способах их обработки,
- способы обработки данных практически всегда жестко связаны с их хранилищем,
- обработка данных практически всегда основана на функциональной деятельности объекта управления,
- функционирование программы специфицируется пользовательским интерфейсом.

То есть, интероперабельность функциональных систем может быть только семантической.

Основные типичные проблемы в достижении семантической интероперабельности информационных систем:

- многократное избыточное описание предметов и процессов предметной области;
- концептуальная несовместимость, нецелостность, противоречивость и т.п. описания общих частей предметной области и самих данных в рамках разных систем;
- необходимость учета знания об обработке данных, распределенного между их структурой и процедурами их обработки, при формировании единого информационного хранилища;
- наличие в системах собственных хранилищ данных, что исключает возможность простой потоковой обработки;
- распределенная разработка сложных систем (так разработка Системы 1 одной крупной части предметной области неизбежно входит в противоречие с одновременной, но отдельной разработкой Системы 2 другой крупной части предметной области, что в дальнейшем усиливается разностью в кодировании программ);
- обеспечение взаимодействия систем между собой - еще один «вид деятельности»;
- ограничения скорости модификации систем в ответ на высокую динамику изменений объектов и процессов управления;
- проблемы интероперабельности разноплатформенных данных и интерфейсов унаследованных и вновь разрабатываемых программных комплексов;
- отсутствие комплексной безопасности фрагментарных систем и межсистемного информационного пространства;
- низкая надежность сложных программных комплексов;
- высокие издержки на развитие, модернизацию, сопровождение и эксплуатацию.
- другие...

В обеспечении взаимодействий каждой конкретной пары программных систем может быть достигнут (и часто достигается) успех. Однако этот подход никак не масштабируется на комплексную систему, и обеспечение динамической семантической интероперабельности по

сложности начинает превышать суммарную сложность разработки отдельных программных компонентов.

4. Анализ существующих подходов и решений

Анализ используемых подходов к решению проблем семантической интероперабельности показал, что к настоящему времени можно выделить три основных направления работ.

Направление 1.

Интероперабельность межсистемных сообщений - работа над форматами, структурой, синтаксисом, семантикой и т.п. сообщений, циркулирующих между функциональными информационными системами, представленными «черными ящиками», при этом основной акцент делается на семантическую прозрачность директив, приказов, приказаний, указаний, планов, отчетов, донесений, докладов и т.п.

Направление 2.

Интероперабельность через дополнительные интегрирующие системы - работа над дополнительным набором новой совокупности программных систем, которые могут включать адаптеры, хабы, среды передачи сообщений, единое хранилище общих данных, бизнес-моделлеры, *онтологии* баз данных/знаний и т.п.

Направление 3.

Интероперабельность в новой архитектуре SOA - работа над новыми архитектурами функционального программного обеспечения, которые должны обеспечивать создание единого информационного пространства и помочь в решении проблем противоречивости, избыточности, несопоставимости и т.п. данных различных функциональных систем. Например, предлагается использовать SOA – сервис-ориентированную архитектуру. Однако: при использовании новых архитектур создается НОВОЕ программное обеспечение с ТРАДИЦИОННЫМ жизненным циклом информационных систем, и остается нерешенной проблема преемственности от унаследованных информационных систем, а также проблема семантической интероперабельности систем в новой архитектуре разных производителей.

По данным направлениям IT-лидерами - IBM, Microsoft, ORACLE, SAP и другими - сделаны многомиллиардные вложения, выпущены и рекламируются программные продукты.

Но цели эффективной семантической интероперабельности не достигаются. Почему?

Все представленные решения не «живут» в динамике изменения требований к объединяемым информационным системам, не поддерживают жизненный цикл систем, требуют колоссальных затрат ресурсов на ещё один вид деятельности – поддержку интероперабельности, не учитывают фактор времени, неэффективны при количестве систем больше 3, ненадежны, не решают комплексно вопросы безопасности и многое другое.

Кроме того, трудно представить, что проблему семантической интероперабельности N систем можно решить, добавив к ним ещё M систем, обеспечивающих их объединение.

Применение онтологий добавит к сформулированным и понятым проблемам семантической интероперабельности систем проблемы адаптивной гармонизации онтологий.

Пропаганда перехода на принципы открытых стандартов функциональных информационных систем на уровне миллиардов строк текстов программ - также бесперспективна. Ну, откроем, а что с этим делать?

Открытый стандарт в онтологиях концептуально не может обеспечивать on-line адекватность функциональных информационных систем и их семантических описаний.

Дополнение и без того длительного затратного жизненного цикла информационных систем новым шагом «онтологической поддержки» увеличивает растущую пропасть между информационными системами управления и динамично изменяемыми объектами и процессами управления.

Однако требование формирования *онтологической целостности* - ключевое для систем управления.

5 GGG по Бернерсу-Ли

Недавно Тим Бернерс-Ли, легендарный создатель World Wide Web (WWW) в своем блоге (<http://dig.csail.mit.edu/breadcrumbs/blog/4>) [2]

предложил проект следующего этапа развития глобальной сетевой структуры, которую он назвал GGG – Giant Global Graph (Гигантский Глобальный Граф). Речь идет о создании информационной среды нового поколения.

Тим Бернерс-Ли рассуждает следующим образом. В настоящее время имеется сеть Net – сокращение от Internet («*The Net we normally use as short for Internet*»), которая осуществляет связь между компьютерами («*The Net was designed to allow the computers to be seen without having to see the cables*»). На ее основе построена WWW, которая связывает уже не компьютеры, а документы («*It isn't the computers, but the documents which interesting*»), что, несомненно, полезно и используется миллионами пользователей.

Однако в последнее время растет необходимость в большей ориентации сети на нужды людей, и Тим Бернерс-Ли говорит о переходе на новый «революционный» этап развития.

Рассмотрим пример, обсуждаемый Тимом Бернерсом-Ли. Допустим, человек хочет зарезервировать билет на самолет, скажем, Москва-Петербург. В существующих технологиях он делает несколько последовательных шагов, в частности, ищет и выбирает сайт транспортной компании, выбирает оптимальное время, цену, условия полета, резервирует билет, оплачивает, получает на руки сам билет и с этим билетом направляется в аэропорт. По существу, каждый человек перед тем как купить билет на самолет вынужден разработать и реализовать алгоритм решения задачи.

Тим Бернерс-Ли считает, что его гигантский граф сможет помочь человеку с меньшими усилиями заказать билет на самолет, хотя и не поясняет, каким образом. Основной акцент он делает на попытку решить проблемы интеграции программных сервисов на различных сайтах.

Сегодня в мире постоянно разрабатываются и предлагаются различные семантические и социальные сети: YouTube, Wikipedia, Facebook, MySpace, Винотека, Одноклассники.ру и другие.

Следует отметить, что социальный граф и семантический Web в последнее время упоминали Brad Fitzpatrick, David Recordon, Nova Spivack, Nick Carr, Alex Iskold, Pete Cashmore, Yihong Ding, Paul Miller и другие. При этом у них социальный граф как бы связывает людей,

а семантический Web должен связать людей, местоположение, компании, продукты, Web-страницы, видео, фото и т.д. И у Тима Бернерса-Ли – о гигантском глобальном графе GGG говорится как о системе связи между персональными данными людей, которые они считают возможным поместить в Web («*Letting your data connect to other people's data*»), и работ с ними различных программных приложений («...*it be joined to data from other applications*»).

Однако остаются без ответа ключевые вопросы – что из себя представляет структура этого гигантского графа и как он функционирует?

В социальных сетях и семантических графах, в том числе обсуждаемых Тимом Бернерсом-Ли, вершинами графа являются люди, организации, фотографии, месторасположение и т.д., то есть объекты, которые принято называть «актерами» («*actor*») [3]. Множество различных ребер этого графа описывают виды отношений и взаимосвязей между объектами – актерами (учеба, дружба, работа, вражда, заказ, оплата, поставка.)

Спросим, а что имеется в виду, когда говорят, например, о человеке: его вымышленное или реальное имя, ДНК, социальное положение, внешний вид, образование и другие характеристики? Во множестве уже созданных социальных и семантических сетей эти данные хаотично несовместимы, несопоставимы, дублируются и т.п. То же касается и других видов акторов. Именно поэтому появление новых и новых социальных и семантических сетей приводит к все большим трудностям для пользователя.

Отсутствие единого концептуального подхода в настоящее время уже осознается некоторыми создателями тех или иных социальных сетей.

6. Интероперабельность и организации

Организации прошлого века развились в многослойные иерархии, населенные оживленными структурами с централизованным планированием процессов. Организационные объекты, которые находятся вне единой системы, не получают общую информацию, не делают то, что они должны делать для работы друг с дру-

гом. Информационные системы, которые организации приобретают независимо, не предназначены для совместной работы и часто оптимизируются для существующих процессов и требований информационного обмена. Кроме того, отдельные объекты и организации с устаревшим менталитетом не видят потребности во взаимодействии. Более того, они считают более важным то, что они формируют структуры и процессы, которые оптимизируют решение задач, за которые они ответственны.

Такая политика имеет смысл, если верить, что целое – просто сумма его частей. В традиционных организациях предполагалось, что при необходимости совместных действий, то для них составлялся отдельный план. Это вселяло огромную уверенность в силу централизованного планирования. Централизованное планирование – логическое следствие применения принципов управления прошлого века и состояния технологий коммуникаций и вычислений. Но централизованное планирование не «работает» в условиях очень динамичных и сложных ситуаций. Централизованное планирование также не работает хорошо в условиях коалиции, когда участники имеют частично совпадающие цели, но различные приоритеты, перспективы и понимание [4]. Сказанное выше играет особую роль для организации вооруженных сил.

До некоторого времени вооруженные силы Запада считали, что способность к взаимодействию (интероперабельность) не имеет очень серьезного значения. В Соединенных Штатах, например, она не была в поле зрения до тех пор, пока не была принята поправка Goldwater-Nichols [5], благодаря которой предприняты серьезные усилия для поощрения отдельных Служб быть более интероперабельными и действовать согласованно на поле боя. Программа «Объединенное Видение 2010» (Joint Vision2010) [6] усилило акцент на объединенности. Но несмотря на усилия лидеров вооруженных сил всего мира по обеспечению объединенности и способности к взаимодействию, в военных организациях преобладает автономность. И коалиции, собранные для совместных миссий, несмотря на огромный прогресс в информационных технологиях вынуждены нести значительные затраты на достижение взаимодействия.

Причина проблемы – одно из затянувшихся заблуждений прошлого века, его культуры и норм поведения. Она связана с подчиненностью и инициативностью структур, лояльностью и характером взаимодействий между индивидуумами и организациями. Организации, которые продолжают полагать, что они могут успешно справляться с проблемами путем их декомпозиции, и что централизованное планирование автоматически обеспечит любому совместные действия, требуемые при встрече с очередным вызовом, не способны организовать взаимодействие.

С веком информации пришел новый, потенциально мощный инструмент войны, который недавно стал известен как Информационные Операции.[7]. Его ценность в боевых условиях будет зависеть от способности объединять эффекты, которые можно достигнуть в информационной и познавательной областях, с эффектами в физической области. Это невозможно при нынешних организациях, доктринах, системах и культуре. Действительно, большинство военных организаций склонны видеть Информационные Операции как отдельную функцию, которая управляется извне традиционной организацией операций. Действия в Ираке могут быть примером этих усилий.

Однако большинство людей признает необходимость более глубокого сотрудничества и совместного использования информации. Необходимо осмысливать все более и более сложные ситуации, с которыми сталкивается мир. Для этого нужно работать с теми, кто имеет иное видение проблемы иные оценки. Необходимо быть способным оркестровать различные инструменты, находящиеся в нашем распоряжении, эффективным и современным способом.

Тем не менее, остается внедренным в сознание с прошлого века подход, который многие принимают за взаимодействие. Этот подход к взаимодействию базируется на уверенности, что взаимодействие можно исчерпать информационными обменами и сотрудничеством, которое необходимо оговорить заранее. Нужно признать, что это положение не подтверждается фактами. Невозможно заранее знать, кто и в какой информации будет нуждаться, когда она будет необходима, кому с кем придется взаи-

модействовать. Намерение быть способным «разделять и властвовать» - это признак прошлого века, и вряд ли оно могло действительно осуществиться.

Сегодня все больше утверждается мнение, что «каждый должен говорить с каждым». Мы бы обозначили это несколько иным образом. Так как нельзя знать заранее, кто должен работать с нашими системами и процессами, они должны быть построены так, чтобы для увеличения оперативности обеспечить богатые возможности взаимодействия. Они должны быть адаптируемы к участникам процесса, особенностям, целям и задачам их взаимодействия.

7. Оперативность

Организации прошлого века по самой их природе, так или иначе, должны были быть оперативными (иметь быструю реакцию на происходящие события). Оперативные организации должны быть способны встречать неожиданные вызовы, чтобы выполнять имеющиеся задачи новыми способами, а также научиться выполнять новые задачи. Такие организации не должны быть загнаны в угол, когда им противостоит неопределенность, или терпеть неудачу, когда некоторые из их возможностей прерваны или ухудшены. Оперативные организации должны быть способны допустить «подрывное» новшество. Они зависят от способности индивидуальных членов и входящих организаций получать информацию, в которой они нуждаются, чтобы осмыслить ситуацию и комбинировать и рекомбинировать ее, чтобы получать соответствующие ответы. Недостаток оперативности, свойственный организациям прошлого – больше, чем просто результат системной недостаточности взаимодействия, хотя недостаток способности к взаимодействию (интероперабельности) значительно влияет на оперативность организации. Этот недостаток оперативности происходит непосредственно от веры в оптимизацию и централизованное планирование.

Оптимизация предполагает наличие обширных знаний о характере используемой «поверхности реакций». Эта поверхность состоит из точек, каждая из которых отражает некоторое

число для некоторой заданной ситуации или состояния с набором значений независимых переменных, которые характеризуют ситуацию. Оптимизация – процесс, который позволяет находить решение (военный выбор, организационная форма, процесс, проект системы), которое дает наилучший результат, глобальный максимум. Оптимизация неизбежно приводит к компромиссам. При выборе между опцией, которая дает лучший результат (глобальный оптимум), и другой опцией, которая может быть не столь же хороша, как глобальный оптимум, но обеспечивает его ценность по большему диапазону условий, организации прошлого века систематически хотели бы выбирать глобальный оптимум. Сложность и неопределенность, свойственные реальным мировым ситуациям, систематически вынуждали уходить от рассмотрения их путем декомпозиции операций и сил. Этот акцент на оптимальности зачастую кончался выбором варианта, который жертвует оперативностью в надежде достижения наилучшего из возможных результатов в данном случае.

Централизованное планирование – проявление веры в способность оптимизировать. Для того чтобы централизованное планирование работало, необходимо, чтобы относительно небольшая группа людей сумела прочувствовать смысл ситуации в условиях динамически меняющейся окружающей среды, предсказать будущее, разработать соответствующую ответную стратегию, разложить ответ на соответствующий набор выполняемых задач, выделить ресурсы, соподчиненные задачи, контролировать исполнение и вносить требуемые подстройки и все это своевременно и безошибочно. Фактически, несмотря на веру в мощь редукционизма и сильное желание оптимизировать, централизованное планирование сводится к набору процессов, которые часто предотвращают оптимизацию. Централизованно спланированные процессы предназначены для деконфронтационных задач и элементов сил так, чтобы они не входили в противоречие друг с другом или не причиняли вреда один другому. Деконфронтация обладает синергетическим эффектом. Он предотвращает необходимость одновременных и синергетических действий, исполняемых вблизи оптимума. Централизо-

ванное планирование противоположно оперативности потому, что оно:

- не очень спешит признавать изменения в ситуации и отвечать на них;
- в итоге плохо информирует участников;
- накладывает много ограничений на поведение.

8. Информатизация и организации

Неспособность сложившихся традиционных организаций соответствовать требованиям века Информации – результат пути, который они проделали. Они фактически не используют преимущества информации и экспертиз, которые являются доступными. Организация, которая не развивает совместное использование информации, не будет хорошо информировать индивидуумов и входящие в нее структуры. Организация, которая развивается в сторону командования и управления, получает полное преимущество в информации и ей будет доступно конкурентоспособное преимущество [9]. Организации прошлого создавали фиксированные стыки, через которые информация терялась, которые препятствуют применению информации. Они создают стыки, которые мешают им в достижении эффекта объединения. Эти организации будут жить, пока другие в конкурентной борьбе не начнут использовать в своих интересах понятия и технологии века Информации. Это не будет длиться слишком долго. Иерархии, которые вышли из Индустриального века, часто демонстрируют дисфункциональное поведение, которое является результатом разрегулированности ответственности и власти и/или недостатка соответствующей ответственности. Хотя существует множество задокументированных случаев «тупиков» в их работе, должным образом определить ответственность и согласовать ответственность с полномочиями в самой организации не просто. Системные проблемы вытекают из всех швов, которые созданы автономностью (швы между и внутри функций и служб). Эти швы создают зазоры в ролях и обязанностях, которые ведут к недостатку ответственности, неспособности к взаимодействию, к разделению и потере информации. Это относится и к

проблеме реорганизации Вооруженных сил. Неудачи имели отношение скорее к бездействию, чем к предпринятию неправильного действия. Они часто связаны с неудачами в создании подоптимальных решений вместо того, чтобы жертвовать локальными интересами в пользу всей организации или миссии.

9. Новая парадигма решения СИ-проблемы и программа действий

Анализ основных направлений развития информационных технологий и содержания их инноваций ставит перед необходимостью изменить саму парадигму решения проблемы семантической интероперабельности с переходом от обеспечения онтологической транспарентности обмена сообщениями к главному: созданию *целостной модели информационно-функционального управленческого пространства для коллективного решения задач и достижения целей (модели знаний)*.

То есть для решения СИ-проблемы необходимо осуществить переход от ИНТЕР-операбельности информационных систем – к ТРАНС-операбельности (в том числе, транснациональной) объектов управления.

Для этого необходимо создать и использовать следующие технологии и системы:

– система адаптивного бесшовного непрерывного семантически целостного сетцентрического управления глобальными структурами, состоящая из:

- визуального языка описания единого «генезиса» информационных систем,
- единой адаптивной семантической Модели Знаний,
- технологии автоматического программирования адаптивных систем управления на основе Модели Знаний;

– программный продукт, обеспечивающий динамическое произвольное формирование конфигурации информационной системы конечного использования (адаптированной к должностным инструкциям, полномочиям, компетенциям, ролевой модели пользователя) и реализующий регламентированный доступ к данным и функциям;

– формирование целостных Баз Знаний в единых правилах Модели Знаний;

– система перехода в GGG с постепенным «безболезненным» замещением содержания Настоящего, в т.ч. Унаследованного, на Будущее.

GGG способна успешно реализовать *конвергентную распределенную параллельную разработку* функциональных информационных систем с самоорганизацией и гармонизацией единой адаптивной Модели Знаний.

GGG обеспечивает реализацию новой парадигмы Системы Принятия Решений:

Целеполагание. GGG формирует единое пространство описания динамического множества различных, в том числе, противоречивых, целей по обеспечению управления и противодействия вызовам.

Моделирование. Эволюционное коллективное формирование адекватной адаптивной информационной модели объектов и процессов управления. GGG позволяет постепенно наращивать генезис модели, реально используемой уже на ранней стадии её появления.

Мониторинг. Целостное глобальное отражение транзакционных изменений системы состояний объектов и процессов управления в целях обеспечения достаточной транспарентности, гарантирующей, в том числе, предотвращение ошибочного восприятия действий сторон.

Баланс. Многомерное динамическое балансирование состояний множества объектов управления с выявлением веса изменяемого состояния неопределенности (дисбаланса).

Подготовка решений. GGG позволяет целостно рассматривать последствия принимаемых решений и оценить их совокупную «стоимость». Обеспечение в единой сетевой виртуальной модели целостной картины on-line рефлексии на производимые воздействия на элементы системы с анализом процессов затухания и резонанса в цепочках взаимосвязей.

Анализ. Прогноз. Гармонизация. GGG позволяет создать единое информационно-функциональное аналитическое пространство исторической, актуальной и прогнозной ситуации для гармонизации средств и методов непрерывного управления, в том числе, и в кризисных ситуациях.

Заключение

1. Проблема СИ-интероперабельности является естественным следствием бурного роста множества разнообразных информационных систем при отсутствии единых стандартов их создания и эксплуатации.

2. Часть СИ-проблемы, относящаяся к инфраструктурному уровню (текстовый процессор, система управления базами данных, почтовая система и т.д.) имеет свои благополучные решения и ежедневно используется миллионными людьми во всем мире.

3. Совсем иначе обстоит дело с функциональным уровнем проблемы. В силу ряда причин (указано выше) достижение эффективной СИ-интероперабельности становится затруднительным. Более того, с течением времени и появлением все большего числа систем проблема становится все более грандиозной.

4. Анализ путей и методов решения проблемы интероперабельности приводит к выводу о необходимости смены парадигмы решения проблемы семантической интероперабельности с переходом от обеспечения онтологической транспарентности обмена сообщениями к главному: созданию *целостной модели информационно-функционального управленческого пространства для коллективного решения задач и достижения целей (модели Знаний)*.

5. Одним из решений проблемы в рамках новой парадигмы может служить концепция GGG – Giant Global Graph (Гигантский Глобальный Граф) Тима Бернерса-Ли.

Анализ структуры и генезиса проблемы интероперабельности естественным образом при-

водит к необходимости (и своевременности) создания всемирной сети знаний – GGG, которая способна удовлетворять потребности Человечества во всей совокупности знаний об окружающем Мире.

GGG реализует систему адаптивного бесшовного непрерывного семантически целостного сетецентрического управления глобальной структурой знаний с технологией автоматического программирования и эволюционным проектированием унаследованных информационных систем.

Литература

1. ISO/IEC 24765, Systems and Software Engineering Vocabulary. www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?
2. <http://dig.csail.mit.edu/breadcrumbs/blog/4>
3. О проектах GGG... <http://www.cefev.ru>
4. Alberts, Command Arrangements. Weick, K.E. & Sutcliffe, K.M. Managing the Unexpected: Assuring High Performance in an Age of Complexity. San Francisco, CA: Jossey-Wiley. 2001. Roberts, Nancy. "Coping with the Wicked Problems: The Case of Afghanistan." Jones, L., J. Guthrie, and P. Steane, eds. International Public Management Reform: Lessons from Experience. London, ENG: Elsevier. 2001.
5. Full text of hearings, reports, provisions, etc. are provided by the library at National Defense University. March 21, 2003. <http://www.ndu.edu/library/goldnich/goldnich.html>. (Apr 1, 2003)
6. Chairman of the Joint Chiefs of Staff. Joint Vision 2010. Washington, DC: Department of Defense, Joint Chiefs of Staff. 1996. p. 9.
7. The reference here is to the use of information in warfare. Similar language is sometimes used to refer to the arenas of psychological operations, media relationships, public diplomacy, and similar issues. These are included in (but constitute only a part of) Information Operations. Information Warfare is a term that preceded Information Operations and was popular in the mid-1990s.

Бородакий Юрий Владимирович. Директор Федеральное государственного унитарного предприятия «Концерн «Системпром». Окончил Московский инженерно-физический институт в 1981 году. Доктор технических наук, член-корреспондент Российской академии наук, профессор. Заслуженный деятель науки Российской Федерации. Автор 236 печатных работ из них 7 монографий. Область научных интересов – информационные технологии.

Лободинский Юрий Григорьевич. Главный специалист Федерального государственного унитарного предприятия «Концерн «Системпром». Окончил Московский авиационный институт в 1961 году. Доктор технических наук, профессор. Автор 124 печатных работ из них 4 монографий. Область научных интересов – информационные системы. Тел. (495)987-55-01.