

УДК 621.395

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ССОП РОССИИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

А.А. Костин, начальник Департамента международных научно-технических проектов СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, д.т.н.; kostin@sut.ru

Ключевые слова: система централизованного управления, чрезвычайная ситуация, проектирование, услуга управления, ТелеМенеджмент Форум, бизнес-процессы

Введение. В условиях повышения интенсивности природных катаклизмов и техногенных катастроф возникает острая необходимость создания соответствующих инфокоммуникационных систем, способных как контролировать возникновение чрезвычайных ситуаций (ЧС), так и обеспечивать функционирование сети связи общего пользования (ССОП) при возникновении ЧС. Как показывает мировой опыт, решить эту проблему можно путем создания системы централизованного управления (СЦУ) ССОП.

Создание СЦУ предусматривается на базе использования современных инфокоммуникационных технологий с учетом результатов научных исследований и уровня развития отечественной промышленности средств и систем управления сетями связи.

В статье рассматриваются методы проектирования СЦУ ССОП России в условиях ЧС. Методы основаны на результатах исследований, проводимых Центром проблем управления телекоммуникационными сетями и услугами (ЦПУ ТС) СПбГУТ им. проф. М.А.Бонч-Бруевича, а также на опыте работы ЦПУ ТС в международной организации – ТелеМенеджмент Форуме (ТМ Forum).

Общий подход к проектированию СЦУ ССОП в условиях ЧС. ССОП обладают совокупностью сетевых ресурсов {P} и эксплуатационных ресурсов {ЭР}. Создаваемая СЦУ должна управлять частью сетевых ресурсов, предоставляемых ССОП в интересах государства при ЧС, для чего СЦУ должны быть выделены ресурсы из совокупности {ЭР} эксплуатационных ресурсов ССОП, а также вновь созданы эксплуатационные ресурсы СЦУ – {ЭР_{сц}}. Общий подход к проектированию СЦУ представлен на рис. 1.

Современная теория проектирования систем управления класса OSS/BSS рассматривает задачу создания системы управления телекоммуникационными сетями и поддержки услуг сети как задачу управления рассматриваемыми эксплуатационными ресурсами.

Совокупность {ЭР_{сц}} эксплуатационных ресурсов СЦУ включает совокупности: процессов {Pr}, персонала сети {П}, а также платформ управления {Pl}. Таким образом, решение основной задачи создания СЦУ – обеспечение эффективного управления ССОП на основе выделенных и созданных эксплуатационных ресурсов состоит в проектировании процессов управления, определения персонала Центров управления, а также выбора платформ (платформы) управления, т.е.

$$\{ЭР_{сц}\} = \{Pr\}\{П\}\{Pl\}.$$

Проектирование сетей связи следующего поколения, характеризующихся предоставлением различных услуг, проводится с позиции обеспечения заданного качества предоставления услуг (QoS). Поэтому рассматриваемые задачи создания и проектирования СЦУ также должны решаться с позиции заданного качества предоставления специфических услуг – услуг управления (УУ) ССОП в условиях ЧС.

Введем понятие *услуга управления ССОП в ЧС* – это предлагаемая операторами ССОП (органам государственной власти) на возмездной основе возможность управлять сетевыми ресурсами операторов связи ССОП в соответствии с заранее согласованными правилами.

Услуга управления ССОП в ЧС должна обеспечивать решение следующих основных задач.

1. В повседневных условиях:

а) мониторинг функционирования выделенных сетей электросвязи в целях обеспечения контроля состояния и прогнозирования возникновения аварийных ситуаций на них;

б) планирование использования ССОП в ЧС;

в) взаимодействие баз данных системы управления ССОП с базами данных единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС;

г) предоставление информации о состоянии ССОП федеральным органом исполнительной власти в области связи;

д) организация и проведение совместных тренировок персонала узлов связи сетей связи специального назначения и узлов связи ССОП и технологических сетей связи, имеющих присоединение к ССОП, по проверке

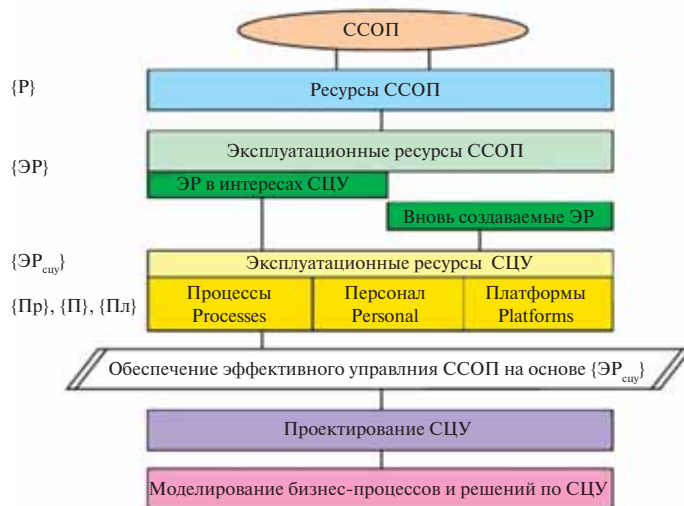


Рис. 1



Рис. 2

готовности предоставления дополнительных ресурсов по требованию спецпользователей;

е) координация и консолидация усилий операторов связи по выявлению угроз информационной безопасности (ИБ) сетей и средств систем электросвязи.

2. В чрезвычайных ситуациях:

а) координация деятельности операторов сетей электросвязи по оказанию ими услуг связи при проведении неотложных мероприятий в области государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка, связанных с предупреждением и ликвидацией ЧС или устранением обстоятельств, послуживших основанием для введения чрезвычайного положения;

б) исполнение решений о приоритетном применении любых сетей и средств связи, сохранившихся в зоне ЧС, либо о приостановлении или ограничении их использования, принимаемых Федеральным агентством связи в соответствии с «Положением о приори-

тетном использовании, а также приостановлении или ограничении применения любых сетей и средств связи во время ЧС природного и техногенного характера», утвержденным Постановлением правительства Российской Федерации от 31.12.2004 г. № 895;

в) мониторинг хода восстановления работоспособности сетей связи и средств связи в зоне ЧС в случаях их повреждения во время ЧС природного или техногенного характера;

г) подготовка и доведение до организаций связи ССОП оперативных решений по обеспечению дополнительно возникающих потребностей в связи для нужд государственного управления, обороны страны, безопасности государства, обеспечения правопорядка, внешней разведки и федеральной службы исполнения наказаний во время ЧС и в условиях чрезвычайного положения;

д) взаимодействия с органами всех уровней единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС в ходе ликвидации последствий ЧС.

Услуга управления ССОП в ЧС должна реализовываться с обеспечением:

- целостности, непрерывности и ИБ оператора ССОП и пользователей — органов государственной власти;
- своевременности, достоверности и безопасности передачи информации в соответствии с нормативными требованиями и договорными обязательствами операторов связи при условии реализации устойчивости и целостности инфраструктуры ССОП РФ;
- дифференцированной приоритетности сообщениям, связанным с проведением неотложных мероприятий в области государственного управления, обороноспособности и безопасности государства, обеспечения правопорядка и защиты населения и территорий от ЧС.

Выбор, определение и спецификация услуг управления должны предшествовать решению задач проектирования СЦУ. При этом параметры, характеризующие каждую услугу управления, отражаются в НПА. Услуги управления должны включать все составляющие жизненного цикла услуги в соответствии со стандартом GB927 TM Forum (рис. 2).

Жизненный цикл представляет собой задокументированные шаги и руководства по разработке решений NGOSS с использованием методологии NG OSS.

Концепция NG OSS включает следующие составные части (рис. 3) [1]:

- усовершенствованную схему телекоммуникационных операций (enhanced Telecom Operations Map — eTOM), представляющую собой модели бизнес-процессов;

- общую модель информации/данных (Shared Information/Data — SID), которая дает подробную информационную модель, охватывающую все аспекты управления телекоммуникациями;

- технологически нейтральную архитектуру (Technology Neutral Architecture — TNA), удовлетворяющую требованиям и руководящим принципам для открытых распределенных систем;

- интерфейсы TM Forum (MTOSI, MTNM и IPNM), обеспечивающие взаимодействие систем управления телекоммуникациями.

Концепция NG OSS в последнее время была усовершенствована и преобразована в структуру Framework TM Forum [2], однако основные элементы, показанные на рис. 3, остаются и в новой концепции.

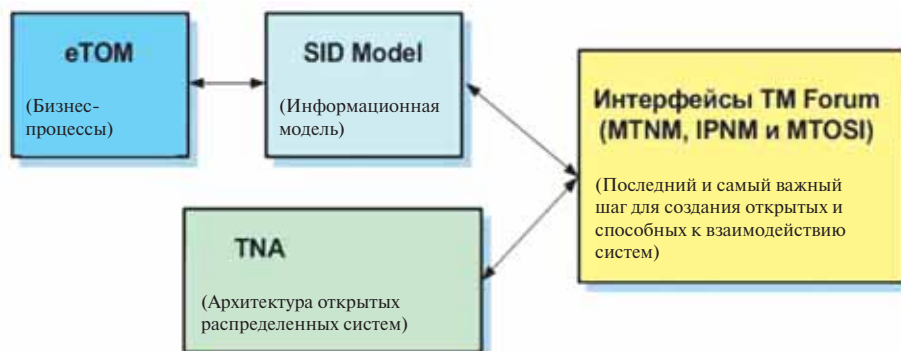


Рис. 3



Рис. 4

Проектирование процессов управления (ПУ). Следуя теории проектирования систем управления, на первом этапе проектирования СЦУ разрабатываются ПУ, как бизнес-процессы, описываемые схемой eTOM (GB921 [1]). Последовательность шагов при проектировании ПУ приведена на рис. 4.

Общее представление структуры бизнес-процессов eTOM включает три основных области:

- стратегия, инфраструктура и продукт – планирование и управление жизненным циклом;
- эксплуатация – основное содержание управления эксплуатацией;
- управление предприятием – управление общей поддержкой или поддержкой бизнеса.

Представление на уровне обобщенной структуры отделяет процессы стратегии и жизненного цикла от процессов

эксплуатации, а также третью область, связанную с управлением предприятием. TM Forum разработано четыре уровня детализации бизнес-процессов. В качестве примера на рис. 5 приведена усовершенствованная схема eTOM на 2-м уровне детализации (GB921). Различные уровни детализации позволяют использовать модель eTOM на разных уровнях принятия решения в СЦУ (от верхнего уровня принятия решения в НЦУ до уровня мониторинга ресурсов отдельного оператора связи при проектировании конкретной системы управления).

Важно отметить, что для детального описания бизнес-процессов кроме разных уровней детализации eTOM возможно применение различных языков, например ITIL. Однако в практике проектирования бизнес-процессов используется описание бизнес-процессов, которое в дальнейшем применяется для их оптимизации.

Задача оптимизации бизнес-процессов на современном этапе создания систем управления и поддержки эксплуатации становится весьма актуальной в условиях экономического



Рис. 5

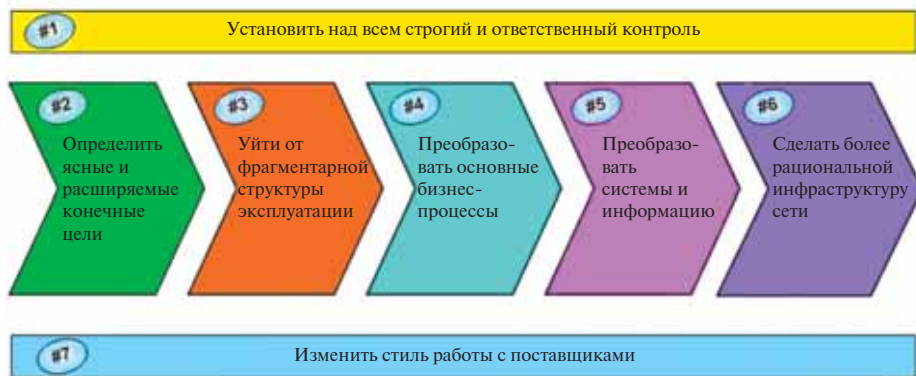


Рис. 6

кризиса в мире. В СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича проводятся работы по исследованию и оптимизации бизнес-процессов оператора связи с использованием современных инструментальных средств. Методика проведения указанных работ может быть применима и при создании СЦУ. ТМ Fogim разработана стратегия так называемого “экономичного” или эффективного оператора (Lean Operator [3]). Последовательность шагов, которые должен сделать оператор, чтобы стать “эффективным”, приведена на рис. 6.

Необходимости автоматизировать все бизнес-процессы в соответствии с моделью eTOM нет. Следует сосредоточиться на решении наиболее важных задач и вытекающих из этого бизнес-процессов. Общий подход указанной стратегии представляется целесообразным использовать при создании СЦУ. Кроме того, существуют готовые продукты, позволяющие автоматизировать параметры, описывающие бизнес-процессы при оказании различных услуг, в том числе и УУ.

Обслуживающий персонал. На втором этапе проектирования определяется персонал СЦУ, т.е. проектируются Центры управления (ЦУ). Этапы проектирования обслуживающего персонала приведены на рис.7. В соответствии с Концепцией существует несколько типов ЦУ. Важно при описании сквозных УУ распределить бизнес-процессы, описывающие каждую УУ, по Центрам управления. Определенные таким образом бизнес-процессы для каждого ЦУ позволяют создать их организационно-штатную структуру.

Проведенные исследования, а также анализ опыта реализации ЦУ ведущих мировых операторов позволяют предложить типовые номенклатуры персонала ЦУ. Для определения оптимальной численности персонала необходимо провести расчет загрузок персонала с учетом заданных режимов рабо-

ты центров при реализации всех услуг управления СЦУ.

При описании бизнес-процессов учитываются также бизнес-процессы, реализуемые в оборудовании ССОП, выделенном для поддержки режима ЧС и управляемом с СЦУ.

Кроме того, на этом этапе важна разработка требований к реализации так называемой «комнаты мозговой атаки», организуемой на НЦУ. Основное назначение указанной структуры

состоит в экспертной выработке решений для управления телекоммуникационными ресурсами ССОП в условиях ЧС, когда автоматическими средствами решение проблемы не получено.

Проектирование платформ управления (ПУ). Третий этап проектирования составляет выбор ПУ для реализации программно- аппаратных средств СЦУ (рис. 8).

Платформа управления – это распределенная среда, представляющая собой совокупность системного программного и аппаратного обеспечения. Платформа поддерживает функционирование системы OSS, обеспечивает функции адаптации интерфейсов и обмена данными, но не реализует функций управления.

Проведенные в ЦПУ ТС исследования позволили разработать технические требования к ПУ, а также к ее основному элементу – ядру ПУ. Эти требования целесообразно использовать при создании СЦУ ССОП единой сети электросвязи России в условиях введения ЧС.

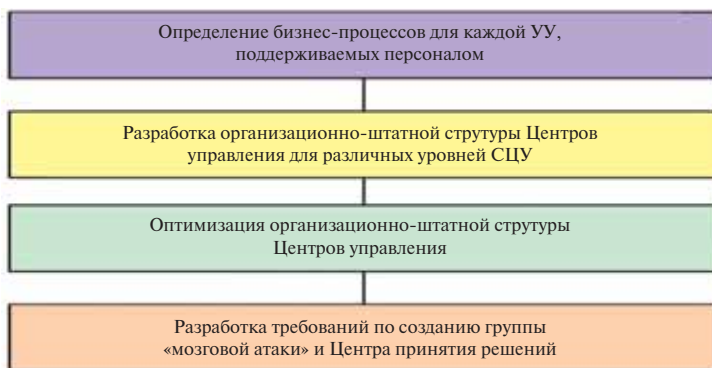


Рис. 7

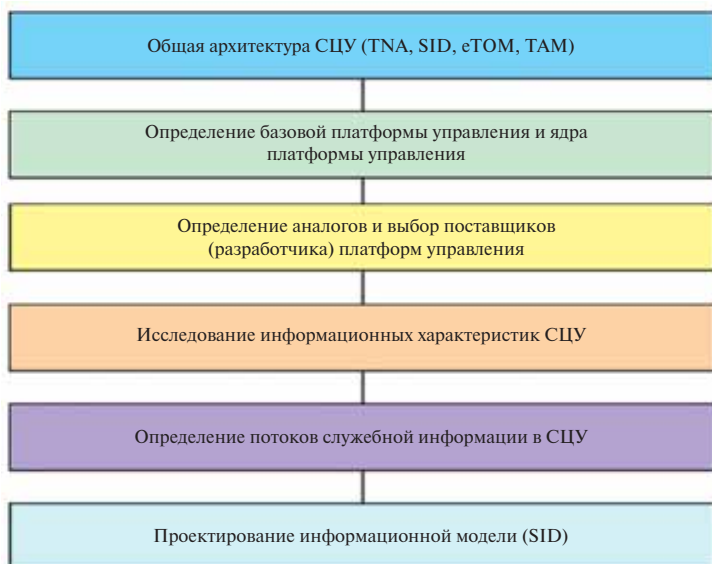


Рис. 8

Ядро ПУ должно представлять собой некоторую унифицированную часть OSS, способную обеспечивать выполнение и автоматизацию минимально необходимого объема процессов и функций управления. Состав функциональных компонентов управления для ядра OSS должен включать централизованный мониторинг неисправностей и управление безопасностью. Ядро должно быть построено на базе интегрирующей платформы с использованием общей информационной шины.

Функциональная структура систем класса OSS представлена на рис.9. Создаваемая платформа управления для СЦУ ССОП должна базироваться, по нашему мнению, на основополагающих принципах построения архитектуры системы управления, описываемой как технологически нейтральная архитектура TNA (документ TM F 053) NG OSS..

Реализация задачи выбора платформы управления в СЦУ тесно связана с разработкой или выбором интерфейсов в СЦУ. Следуя концепции NGOSS, в структуре современных систем класса OSS/BSS должны использоваться стандартизированные интерфейсы TM Forum типа MNNM и MTOSI. Предлагается на основе перечисленных стандартов разработать Российскую спецификацию протоколов управления.

При проектировании архитектуры систем управления класса OSS/BSS, соответствующих требованиям NG OSS, одной из важнейших является задача проектирования унифицированной информационной модели SID (GB922, GB926) [4, 5], разработанной TM Forum. В сочетании с eTOM модель SID дает операторам наглядное представление не только их бизнеса как процесса, но и моделей информационных потоков. Иными словами, SID дает определение объектов, находящихся под воздействием бизнес-процессов, определенных eTOM. В рамках NGOSS, SID в сочетании с eTOM позволяет понять как стыковать объекты между собой, чтобы удовлетворить конкретную бизнес-потребность.

Проектирование средств обеспечения информационной безопасности. Этот этап проектирования является одним из важнейших и, по-нашему мнению, должен проводиться параллельно со всеми описанными ранее этапами проектирования. Обеспечение ИБ должно достигаться комплексным использованием совокупности нормативных правовых, организационных, технических,



Рис. 9

программных и криптографических методов защиты, а также путем организации непрерывного, всестороннего контроля за эффективностью реализованных мер защиты.

Обеспечение ИБ должно создавать препятствия для возможного несанкционированного вмешательства в процесс функционирования системы управления ССОП в ЧС.

Информационная безопасность должна обеспечиваться путем авторизации и контроля доступа, создания целостности и конфиденциальности сообщений. Для организации ИБ должны быть использованы механизмы шифрования, цифровой подписи, аутентификации, защиты трафика и регистрации всех действий пользователей.

Моделирование решений по СЦУ. Для проверки полученных проект-

ных решений целесообразно провести исследование характеристик СЦУ на реальном макете. Нет необходимости создавать макет всей системы. Можно обрабатывать отдельные элементы и их взаимосвязи. Для указанных целей может быть использован, например, OSS/BSS центр, созданный на реальном оборудовании систем управления в СПбГУТ им. проф. М.А.Бонч-Бруевича (рис. 10).

OSS/BSS лаборатория центра управления СПбГУТ оснащена современным оборудованием: рабочие места (10 шт.) на базе рабочих станций HP dc5700 SFF (8 шт.) и «тонких клиентов» HP Compaq t5530 (2 шт.), две серверные стойки, серверы (DL360, ML570 и 2xBL860c в кассете c7000), две демонстрационные плазменные панели и потолочный проектор для презентаций.



Рис. 10



Рис. 11

Взаимодействие ЦУ с реальным телекоммуникационным оборудованием при моделировании процессов создания СЦУ приведено на рис. 11.

Разработана методика быстрой оценки параметров продуктов OSS/BSS при проведении тендерных закупок оператором связи. Ее можно использовать для закупки стандартизованных решений и продуктов в СЦУ.

При моделировании обрабатываются также требования по масштабируемости, модульности и эволюционному развитию СЦУ.

Заключение. Мировой опыт создания Центров управления телекоммуникационными сетями крупных операторов связи показывает, что при создании СЦУ следует максимально учитывать характеристики как существующих, так

и создаваемых операторами связи Центров управления, поскольку конечным объектом управления является оборудование и в целом эксплуатационные ресурсы оператора.

Рассмотренный метод проектирования предполагает использования наложенного принципа: система создается не с «чистого листа», а предполагает наложение дополнительных эксплуатационных ресурсов СЦУ на существующую структуру систем управления выделенных операторов связи. Применение такого метода позволяет существенно повысить экономическую эффективность СЦУ ССОП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Райли Дж., Кринер М. NGOSS. Построение эффективных систем поддержки и эксплуатации сетей для операторов связи / Пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007.
2. TM Forum. Framework Implementation Methodology, GB945-M, Release 8.1, Version 0.6// TM Forum, 2010.
3. Keith J. W. The Lean Operator – Economic and Business Viewpoint // Mandarin Associates Ltd., 2003.
4. Shared Information/Data (SID) Model. Systems View Concepts, Principles and Domains, GB926// TM Forum, 2005.
5. Shared Information/Data (SID) Model. Business View Concepts, Principles and Domains, GB922// TM Forum, 2005.

Получено 17.11.12