

Богачев Константин Геннадьевич, Субботин Дмитрий Васильевич, Иванин Андрей Николаевич
**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ РАЗЛИЧНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ,
ПРИМЕНЯЕМЫМ НА СЕТЯХ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Статья раскрывает содержание задачи формирования системы управления телекоммуникационным оборудованием, которое получает все более широкое применение на сетях связи специального назначения (СССН). Основное внимание авторы акцентируют на формировании адекватного подхода к реализации полноценной системы управления современным телекоммуникационным оборудованием, способной эффективно решать задачи, учитывая особенности СССР.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2017/4-5/5.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2017. № 4-5 (118). С. 24-29. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2017/4-5/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net
Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Список источников

1. **Высочайший Манифест** // Ведомости СПб. градоначальства. 1905. № 221.
2. **Краткий словарь политических, экономических и технических терминов** / сост. Е. И. Бородин. М.: Молодая гвардия, 1962. 192 с.
3. **Краткий словарь-гlossарий по политологии** / сост. А. Л. Болдонов, Т. Д. Башинова, Е. Д. Тармаханов. Улан-Удэ: В-СГУ, 2005. 48 с.
4. **Новейший политологический словарь** / авт.-сост. Д. Е. Погорельый, В. Ю. Фесенко, К. В. Филиппов. Ростов н/Д: Феникс, 2010. 318 с.
5. **Политический словарь** / под ред. Г. Александрова, В. Гальянова, Н. Рубинштейна. М.: Госиздат. полит. литературы, 1940. 671 с.
6. **Политэкономический словарь** / под ред. Е. Ф. Борисова, В. А. Жамина, М. Ф. Макаровой. М.: Политиздат, 1972. 367 с.
7. **Чунихин В.** Общедоступная политическая энциклопедия. СПб.: Типография Х. Л. Селецкого и И. Любинского, 1917. 142 с.

**HERMENEUTICS OF TERMINOLOGICAL DEFINITION “CONSTITUTION”
IN THE HISTORICAL TEXT OF POLITICAL-LEGAL CULTURE OF RUSSIA****Belyakova Evgeniya Olegovna***The Second Saint Petersburg Gymnasium
const.nickulushckin@yandex.ru***Nikulushkin Konstantin Vladimirovich***Herzen State Pedagogical University of Russia in Saint-Petersburg
const.nickulushckin@yandex.ru*

The article reveals legal formation of the concept “constitution” against intellectual background of historical stages of Russia development, and examines progress of the concept “constitution” in terminological interpretation of the political-dictionary discourse. The study is performed on the basis of hermeneutic and historical methods.

Key words and phrases: hermeneutics; declaration; democracy; constitution; culture; political system; terminology.

УДК 654.026

Технические науки

Статья раскрывает содержание задачи формирования системы управления телекоммуникационным оборудованием, которое получает все более широкое применение на сетях связи специального назначения (СССН). Основное внимание авторы акцентируют на формировании адекватного подхода к реализации полноценной системы управления современным телекоммуникационным оборудованием, способной эффективно решать задачи, учитывая особенности СССР.

Ключевые слова и фразы: система управления; сеть связи специального назначения; телекоммуникационное оборудование; программное средство; мониторинг; специализированное программное обеспечение.

Богачев Константин Геннадьевич, к.т.н., доцент**Субботин Дмитрий Васильевич***Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С. М. Буденного, г. Санкт-Петербург
bogachev1977@rambler.ru; dmitriy.vas.subbotin@gmail.com***Иванин Андрей Николаевич***г. Санкт-Петербург
andreivanin@gmail.com***ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ РАЗЛИЧНОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ,
ПРИМЕНЯЕМЫМ НА СЕТЯХ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Проблема разработки и внедрения системы управления телекоммуникационным оборудованием не нова. В разное время она решалась по-разному, в зависимости от уровня развития технологий, места применения средств связи, а также взглядов производителей оборудования на средства управления выпускаемым ими оборудованием.

Первые элементы системы управления сетью связи были реализованы в аналоговых системах передачи в виде подсистемы сигнализации и телеконтроля. Однако отнести реализованные функции к сетевой системе управления можно только со значительными ограничениями. Следующим этапом в расширении возможностей по управлению оборудованием явились внедрение технологии плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ) и заложенные в ней встроенные процедуры сигнализации об аварийных состояниях.

Очередным шагом, который ознаменовал в каком-то роде прорыв в телекоммуникационных технологиях конца 1980-х – начала 1990-х годов, стали разработка и внедрение технологии синхронной цифровой иерархии (СЦИ) с её достаточно мощным и детально проработанным механизмом управления сетью. Долгое

время эти две технологии оставались базисными технологиями транспортных сетей связи. В настоящее время им на смену приходят технологии *Dense Wavelength Division Multiplexing* (DWDM) с реализованным функционалом *Optical Transport Network / Optical Transport Hierarchy* (OTN/OTH) и широким спектром абонентских интерфейсов.

Производители современного телекоммуникационного оборудования разобщены отсутствием единой системы управления, которая была бы способна эффективно управлять оборудованием.

Общие подходы к построению систем управления отражены в соответствующих документах, как международных [1], так и отечественных [2-4], следуя которым, легко создать подобную систему.

Однако в настоящее время на сетях связи специального назначения (ССН) используется достаточно большая номенклатура средств связи различных производителей, причем каждый производитель оборудования использует свою систему управления, которая реализует зачастую только некоторую часть потенциальных возможностей по управлению.

Вот некоторые примеры систем управления:

- *СуперТел-ТМ* – предназначена для управления оборудованием одноимённого производителя. Характерная особенность: использует «проприетарный» протокол управления, но зато работает по низкоскоростным каналам управления, использует ограниченное адресное пространство сетевых элементов – 254. Ориентирована на оборудование первичного и третичного мультиплексирования – первичный мультиплексор (МП) и мультиплексор комбинированный для систем связи (МКСС) (Рис. 1);

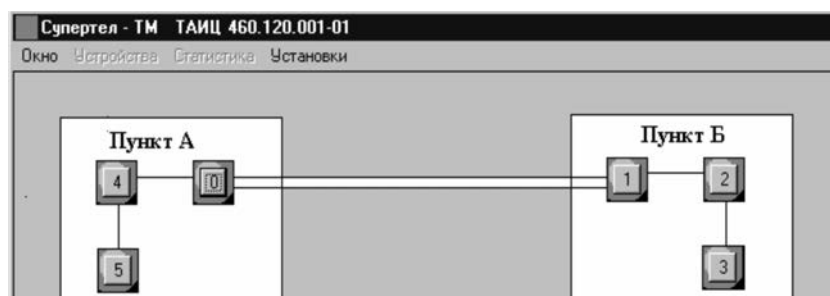


Рис. 1. Система управления СуперТел-ТМ

- *СуперТел-NMS v.2* – программа сетевого управления, которая использует стандартный протокол *SNMP v.2* со всеми его достоинствами и недостатками. В данной программе сетевого управления реализовано достаточно большое количество функций по управлению как оборудованием, так и сетевыми характеристиками, такими как автоматическое построение основного и резервного трактов и каналов, реализация схем резервирования *SNCP* и *MS-SPRing*, если речь идёт об оборудовании СЦИ, кроме того, эта же программа позволяет управлять и радиорелейной станцией *ЛР-Д*. Этот пример показывает, что интегрировать управление оборудованием стороннего производителя возможно без серьёзных временных затрат (Рис. 2);

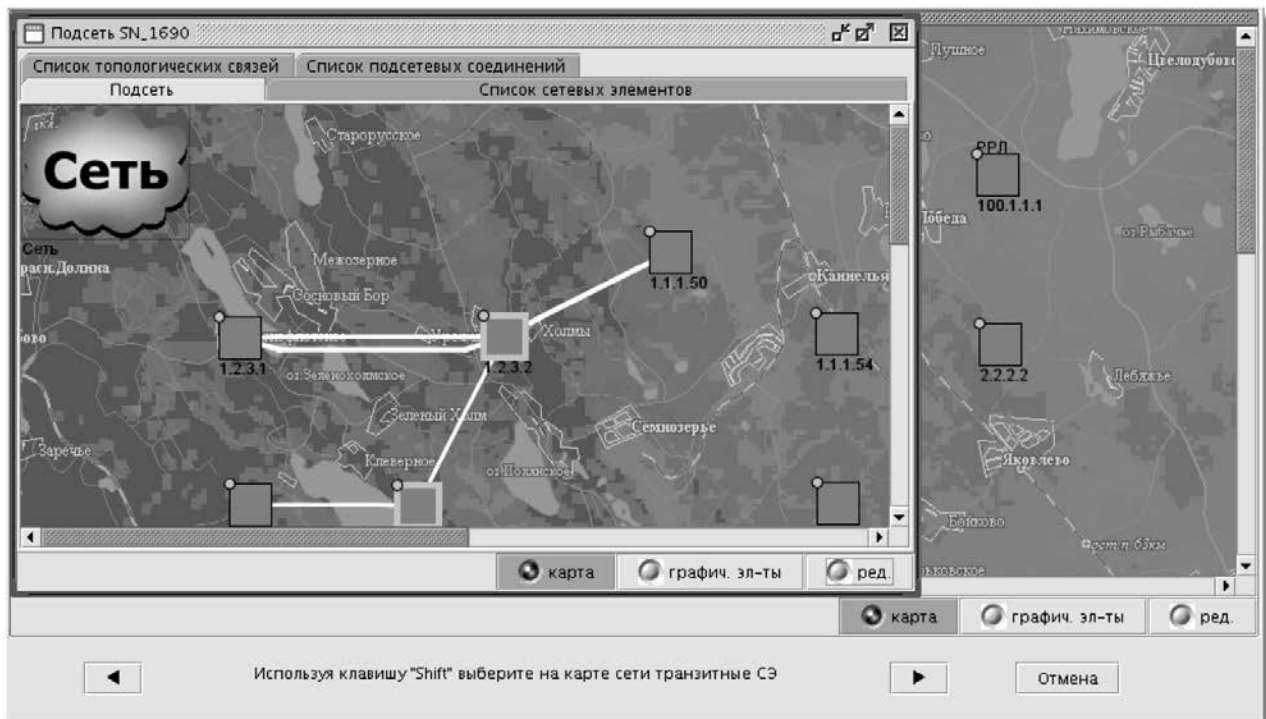


Рис. 2. Система управления СуперТел-NMS v.2

- Базовая управляющая программа для управления гибким мультиплексором *П-340* (Рис. 3) – реализует функции локального управления оборудованием, функция удалённого управления реализуема только по внешним каналам *Ethernet*. Оборудование, в комплектации озвученных аппаратных, не поддерживает возможность использовать служебные биты группового сигнала. Кроме того, данное специализированное программное обеспечение (СПО) управления оборудованием ориентировано только на *П-340*, а для комплекса «Донбасец» этого же производителя используется другая программа управления;

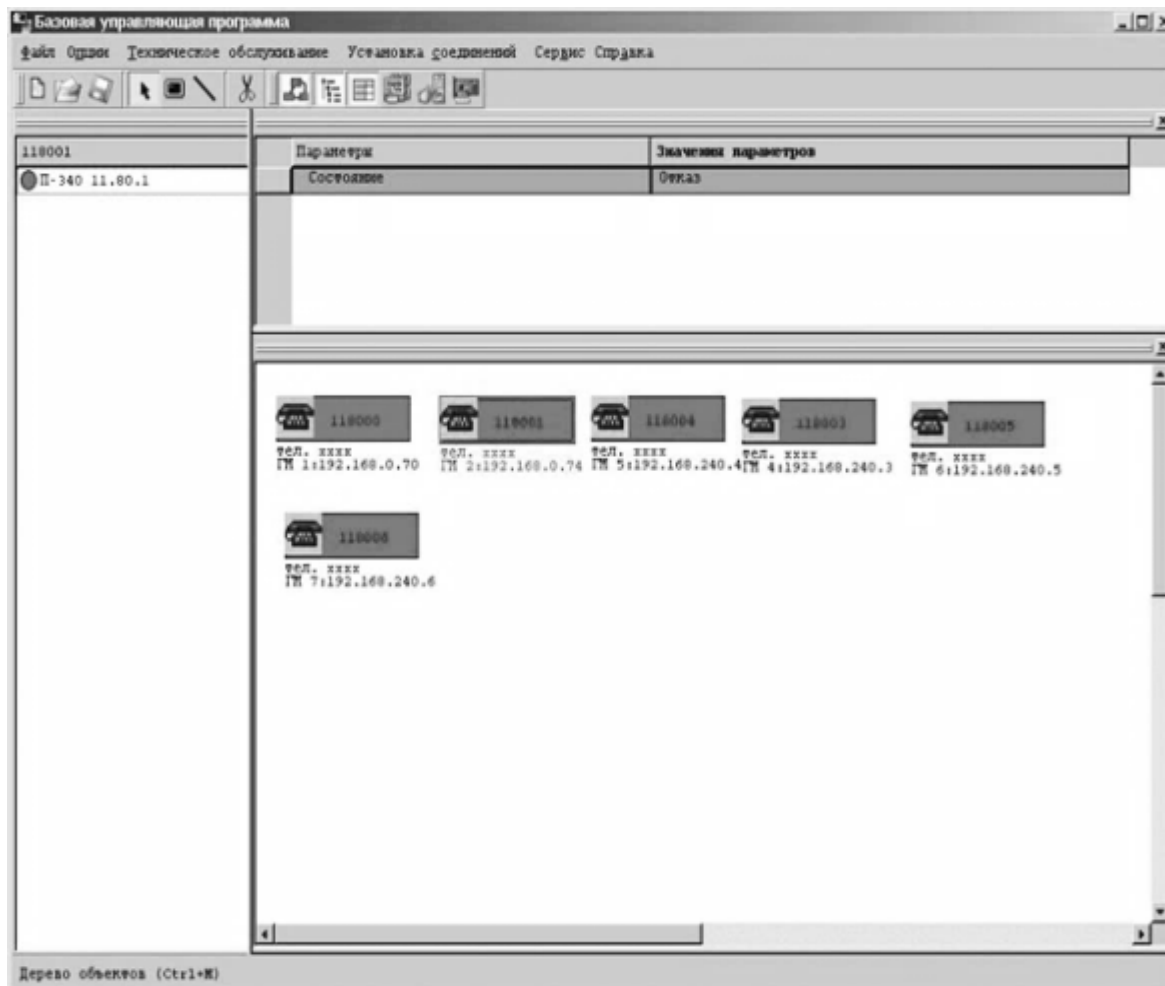


Рис. 3. Базовая управляющая программа для управления гибким мультиплексором *П-340*

- *Фрактал* – СПО сетевого управления, поддерживает удаленное управление оборудованием *Wavelength Division Multiplexing (WDM)* «Волга» и «Иртыш». Для работы использует протокол *SNMP v.3*, а в качестве средства управления – встроенный *MPLS*-коммутатор и канал управления с пропускной способностью 1 Гбит/с (Рис. 4);

Выше перечислено только небольшое количество программных средств управления. Для управления радиорелейными станциями используется свое СПО, для коммутаторов и маршрутизаторов – своё. Кроме всего прочего, для управления оборудованием используются различные протоколы управления: *SNMP* различных версий, *CMIP*, проприетарные протоколы, коммутаторы и маршрутизаторы, управляемые через *WEB*-интерфейс. Всё это оборудование требует где-то удаленного управления, где-то только мониторинга, как части функции управления, а где-то полноценного сетевого управления.

В результате в настоящее время мы имеем состояние системы управления как набор несвязанных и неструктурированных систем управления оборудованием.

Для предъявления даже общих требований к системе управления необходимо учитывать специфику *СССН* (Рис. 5) как совокупности систем связи стационарного и полевого компонент, видовых и родовых систем связи и др. Необходимо учитывать доступную пропускную способность каналов управления, которые заложены в цикловых структурах, возможности протоколов управления и требования, которые они предъявляют к пропускной способности каналов управления. Так, например, протокол *SNMP* по каналу управления, реализованному в структуре цикла первичного группового сигнала (*ПГС*), не работает, поэтому необходимо использовать проприетарный протокол либо выделять ёмкость оперативных каналов.

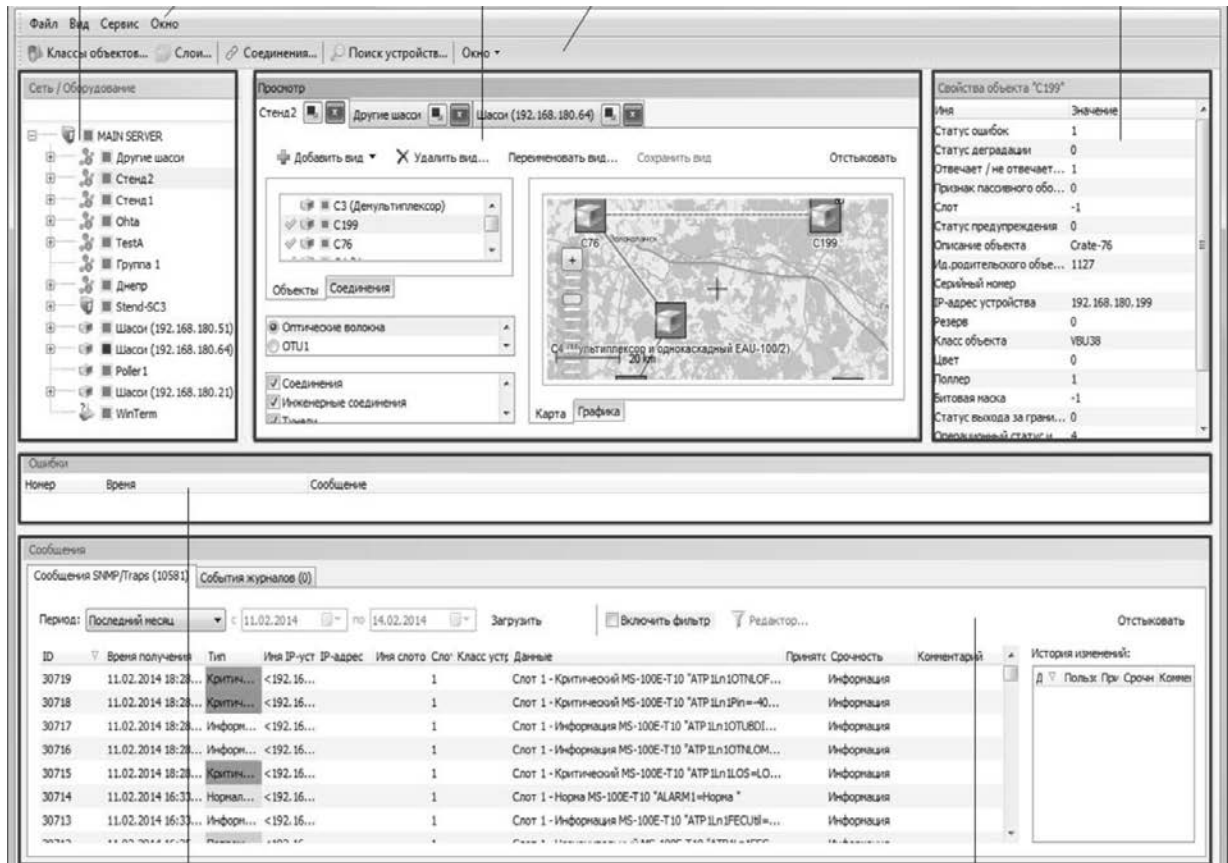


Рис. 4. Система управления Фрактал

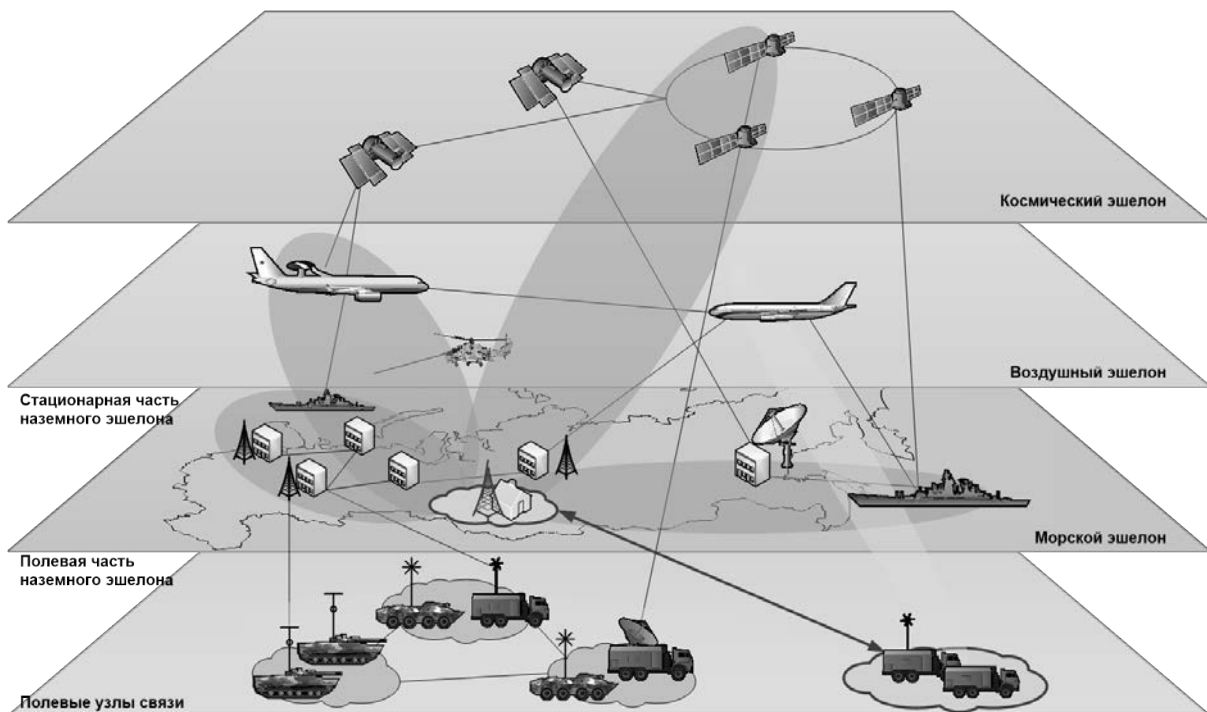


Рис. 5. Многоуровневая CCCH

Очевидно, что система управления должна строиться по иерархическому принципу (Рис. 6).

Причём, чем выше уровень иерархии, тем меньше должна быть глубина контролируемых параметров, ограничивающаяся только наиболее существенными параметрами, как то состояние линий связи, которое косвенно дает информацию о работе образца телекоммуникационного оборудования, а также контроль параметров интерфейсов маршрутизаторов или коммутаторов L2+. Кроме того, необходимо учитывать количество

однотипных средств связи, а также требуемую квалификацию обслуживающего персонала. СПО сетевого управления должно быть универсальным и обеспечивать:

- функции мониторинга разнотипного и разнотехнологичного оборудования с настраиваемой глубиной контролируемых параметров;
- функции удаленного управления и управления сетью по типу применяемого оборудования: отдельные слои оборудования волоконно-оптических систем передачи (ВОСП), цифровых систем передачи (ЦСП), маршрутизаторы и коммутаторы;
- функцию резервирования с синхронизацией базы данных в режиме реального времени;
- разграничение прав доступа по возможности управления различными параметрами, от возможности полного доступа ко всем параметрам до мониторинга установленных параметров;
- мультипротокольность, то есть позволять работать как со стандартными протоколами управления, так и с использованием протокола, способного функционировать по низкоскоростным каналам.

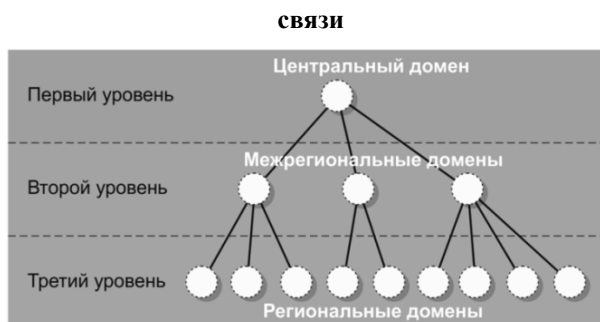


Рис. 6. Иерархический принцип построения системы управления сетью

Такой универсальный продукт позволит сформировать иерархическую систему управления с разделением функций по оперативному управлению – использование функции мониторинга – и технологическому управлению – конфигурирование сети и оборудования.

Сама по себе эта задача не нова и в различных вариантах и с различной степенью детализации звучала давно. Попытки решить её всю и сразу успехом не увенчались. Задача, традиционно, должна быть декомпозирована и решаться параллельно по различным направлениям: разработка или совершенствование СПО, формирование сети передачи данных как транспортной основы и разработка протокола управления, предназначенного для работы по низкоскоростным каналам управления.

Первым шагом на пути реализации полноценной системы управления может стать построение системы управления как совокупности подсистемы мониторинга и подсистем технологического управления группами однотипных средств. Для реализации подсистемы мониторинга как элемента оперативного управления необходимо создавать центры (пункты) мониторинга, так как данная функция с технической точки зрения решается достаточно просто и позволяет использовать широкую номенклатуру программных средств, например, в системе управления «Заббикс» (Рис. 7). Причём функция мониторинга в самом примитивном варианте заключается в проверке доступности интерфейса управления сетевого элемента. В дальнейшем в данную систему мониторинга можно добавлять контролируемые параметры. Вторая же часть системы управления – подсистема технологического управления – реализуется на средствах управления производителей оборудования.

Что касается сети передачи данных, то она должна быть наложенной сетью с коммутацией пакетов, где на каждом узле связи все интерфейсы управления должны подключаться к маршрутизатору/коммутатору уровня $L2+$, а последние посредством каналов управления объединяются в маршрутизируемую сеть.

Следующим шагом должно стать внедрение универсального СПО, которое заменило бы системы управления оборудованием производителей при сохранении всего того функционала, который был заложен изначально. На следующем этапе можно будет отказаться от отдельного ПО, осуществляющего мониторинг. И завершающий этап – это использование возможности работы на различных протоколах управления.

Отдельно необходимо остановиться на полевых сетях связи. Особенности этих сетей являются ограничением во времени существование и недостаточная пропускная способность каналов управления. Общие принципы построения системы управления едины, что для стационарного компонента, что для полевого. Имеющийся опыт применения систем управления связью, построенных на базе полевых аппаратных каналов образования, позволяет сделать вывод о том, что как минимум реализация первого этапа построения системы управления не вызывает серьезных затруднений.

Таким образом, грамотное использование предложенного подхода, а также потенциальные возможности производителей телекоммуникационного оборудования позволят получить качественный продукт – систему управления, способную эффективно решать поставленные задачи, учитывая особенности СССН.

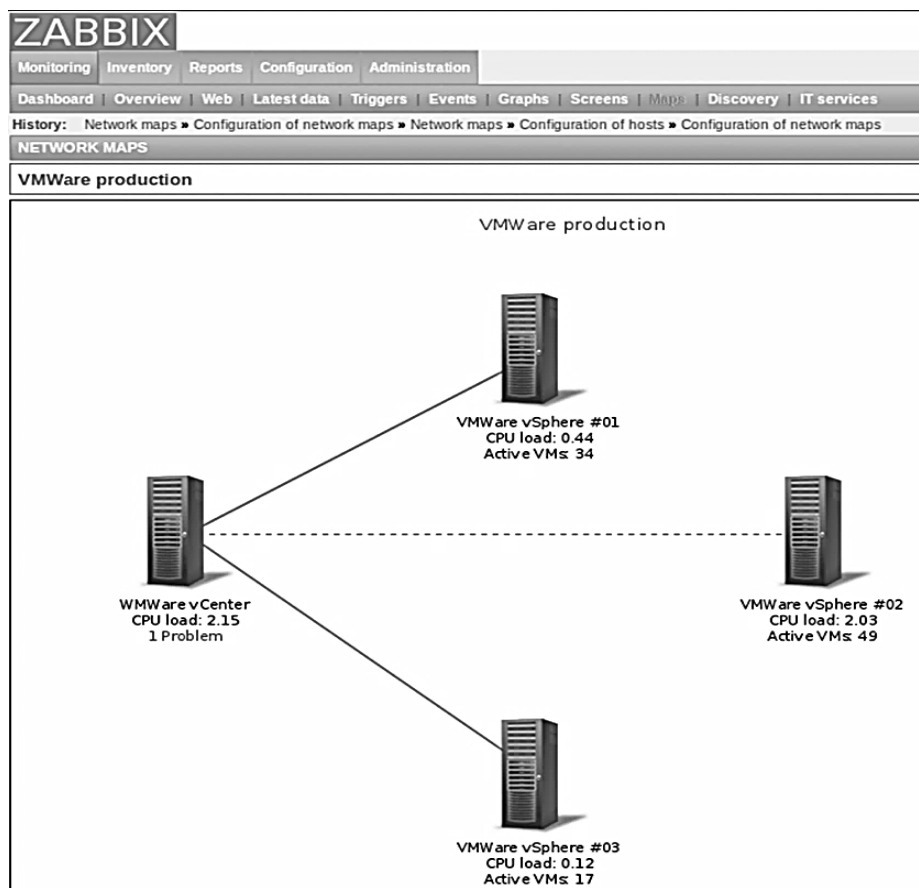


Рис. 7. Система управления «Заббикс»

Список источников

1. МСЭ-Т М.3000. Обзор рекомендаций TMN. 2000.
2. Об утверждении правил применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга сетей электросвязи. Часть I. Правила применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга средств связи, выполняющих функции систем коммутации каналов [Электронный ресурс]: Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 15.05.2007 г. № 55. URL: <http://minsvyaz.ru/documents/4067/> (дата обращения: 10.05.2017).
3. Об утверждении Правил применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга сетей электросвязи. Часть III. Правила применения оборудования автоматизированных систем управления и мониторинга средств связи, выполняющих функции систем коммутации и маршрутизации пакетов информации [Электронный ресурс]: Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций РФ от 12.01.2009 г. № 2. URL: <http://base.garant.ru/194888/> (дата обращения: 10.05.2017).
4. Об утверждении требований к содержанию описания сетей связи и средств связи, с использованием которых будут оказываться услуги связи [Электронный ресурс]: Приказ Министерства информационных технологий и связи РФ от 22.03.2005 г. № 32. URL: <http://base.garant.ru/188029/> (дата обращения: 10.05.2017).

**STATEMENT OF THE PROBLEM OF FORMATION OF THE CONTROL SYSTEM
OF TELECOMMUNICATION EQUIPMENT OF VARIOUS NOMENCLATURES APPLICABLE
IN SPECIAL-PURPOSE COMMUNICATION NETWORKS**

Bogachev Konstantin Gennad'evich, Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor

Subbotin Dmitrii Vasil'evich

S. M. Budjonny Military Academy of the Signal Corps in Saint Petersburg

bogachev1977@rambler.ru; dmitriy.vas.subbotin@gmail.com

Ivanin Andrei Nikolaevich

Saint Petersburg

andreivanin@gmail.com

The article reveals the content of the task of forming a control system for telecommunication equipment, which is increasingly used in special-purpose communication networks (SPCN). The authors focus on formation of an adequate approach to implementation of a full-value control system for modern telecommunication equipment that can effectively solve problems taking into account peculiarities of SPCN.

Key words and phrases: control system; special-purpose communication network; telecommunication equipment; software tool; monitoring; specialized software.