



Ссылка на статью:

// Ученые записки УлГУ. Сер. Математика и информационные технологии. УлГУ. Электрон. журн. 2018, № 1, с.66-71.

Поступила: 16.06.2017

Окончательный вариант: 22.03.2018

© УлГУ

УДК 004.057.4

## Взаимодействие сетей связи по протоколам сети сигнализации ОКС №7

Козловский В. Г.<sup>1,\*</sup>, Смолева В. П.<sup>1</sup>

[\\*Saveli58@yandex.ru](mailto:Saveli58@yandex.ru)

<sup>1</sup>УлГУ, Ульяновск, Россия

---

Концепция NGN предполагает конвергенцию сетей IP-телефонии с ТфОП, цифровой сетью с интеграцией служб (ISDN), интеллектуальными сетями (IN), сетями мобильной связи и сетью Интернет. К основным типам сигнализации относятся сигнализация для управления соединениями (протоколы –SIP, SIP-T, ОКС №7, H.323), сигнализация для взаимодействия разных программных коммутаторов Softswitch между собой (протоколы –SIP, SIP-T) и сигнализация для управления шлюзами (SG – шлюз сигнализации, MG – транспортный шлюз, AG– шлюз доступа, протоколы –Sigtran, MGCP, Megaco/H.248). Модифицированный протокол SIP-T (SIP for Telephony) позволяет интегрировать протокол ОКС №7 с протоколом SIP. Узел взаимодействия SIP-сети с сетью сигнализации ОКС №7 инкапсулирует сообщения ISUP в SIP-сообщения и транслирует часть информации из сообщений ISUP в заголовки сообщений SIP, чтобы обеспечить их транспортировку в пакетной IP-сети.

**Ключевые слова:** *общеканальная сигнализация, протоколы, сети NG (ISDN).*

---

Сеть сигнализации ОКС №7, работающая по протоколам общеканальной сигнализации относится к специализированной сети с коммутацией пакетов, логически отделена от информационных сетей и обеспечивает транспортировку сообщений управления соединениями в сетях, а также запросов выполнения операций в удаленных узлах сети.

В сети связи сигнальные сообщения передаются по общему каналу сигнализации ОКС №7 (CCS №7, Common Channel Signaling – сигнализация по общему каналу). Система сигнализации SS №7 (Signaling System №7, система сигнализации по общему каналу сигнализации) обеспечивает взаимодействие всех сетевых функциональных компонент и определяет содержание и формат сигнальных сообщений, необходимых для пересылки сетевой управляющей информации.

Система сигнализации SS-7 (международная, междугородная, внутрizonовая и местная) позволяет передавать сигнальную информацию между системами коммутации не

для одного конкретного разговорного канала, а для целого пучка разговорных каналов по одному CCS-7. Система сигнализации является обязательным элементом телефонной сети общего пользования (ТфОП), цифровой сети с интеграцией служб (ЦСИС), сети связи с подвижными системами (СПСС), интеллектуальной сети (ИС) и других цифровых сетей связи. Взаимодействие данных сетей осуществляется по ОКС №7 с использованием протоколов TUP, ISUP, MAP, INAP (рис. 1).

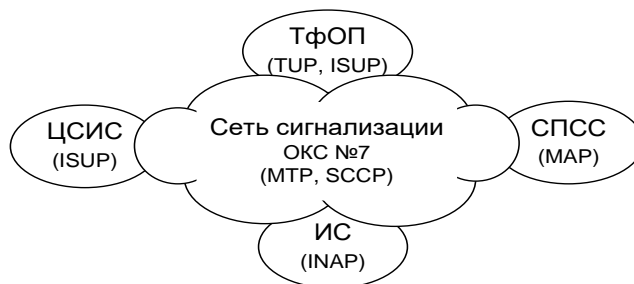


Рис. 1. Взаимодействие сетей по протоколам ОКС №7

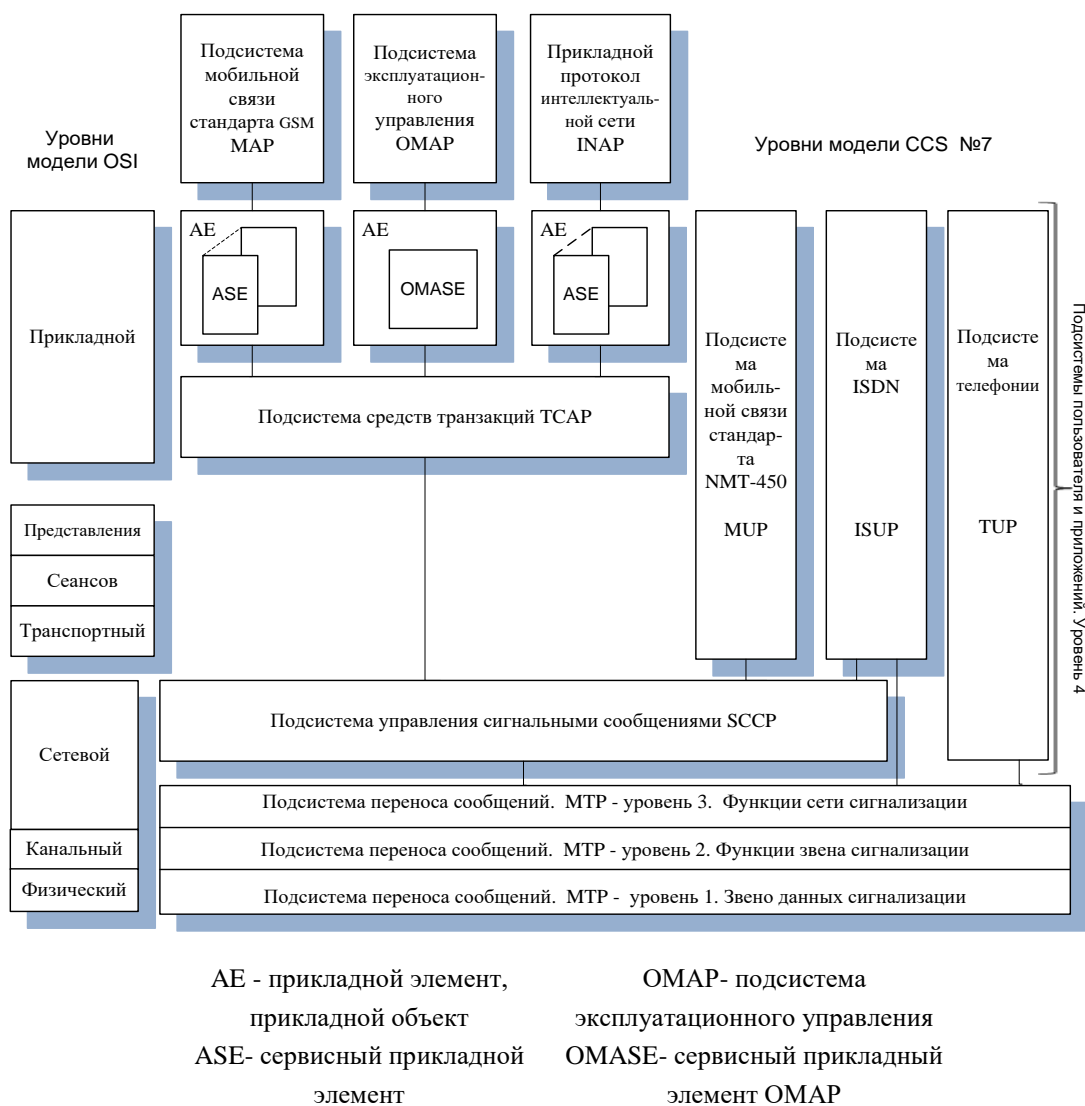
Общий канал сигнализации ОКС №7 (выделенный ОЦК со скоростью 64 Кбит/с) обеспечивает обмен сигнальной информацией в сетях связи, управление установлением соединений, передачу информации технического обслуживания и эксплуатации, а также передачу других видов информации между станциями и специализированными центрами сетей электросвязи.

Система сигнализации ОКС №7 соответствует модели OSI и многоуровневому принципу построения. Соответствие уровней модели CCS №7 уровням модели OSI приведено на рис. 2. Модель системы сигнализации ОКС №7 состоит из двух основных частей: подсистемы передачи сообщений (MTP, MessageTransferPart) и подсистем пользователей и приложений (рис. 2). Функциональная архитектура ОКС №7 включает четыре уровня, три из которых входят в состав подсистемы передачи сообщений MTP. Элементы четвертого функционального уровня образуют подсистемы пользователей и приложений.

Базовой платформой, на основе которой работают все прикладные подсистемы ОКС №7, является подсистема передачи сообщений MTP включающая три нижних уровня модели ОКС №7. Первый и второй уровни модели звено передачи данных сигнализации (MTP-1) и звено сигнализации (MTP-2) – полностью согласуются с физическим и канальным уровнями модели ВОС.

Третий уровень модели, сеть сигнализации (MTP-3), обеспечивает управление звеньями сигнализации и включает функции обработки сигнальных сообщений для их маршрутизации в сети сигнализации, а также функции управления сетью сигнализации. Функции управления сетью сигнализации разделяются на следующие группы: управление сигнальным трафиком, управление звеньями сигнализации и управление маршрутами сигнализации. Уровень MTP-3–частично обеспечивает выполнение функций сетевого уровня модели OSI. Недостающие функции третьего сетевого уровня, необходимые для прикладных подсистем, не связанных с коммутацией пользовательских каналов,

выполняет подсистема управления соединением сигнализации (SCCP, Signaling Connection Control Part), обеспечивающая обращение подсистемы передачи сообщений MTP к сетевой услуге (с установлением соединения, CO – Connection-oriented или без установления соединения, CL – Connectionless). Совместно MTP и SCCP образуют подсистему службы сети NSP (Network Service Part). Подсистему службы сети также называют подсистемой сетевых услуг. Подсистема SCCP обеспечивает организацию в сети ОКС №7 виртуальных соединений и может предоставлять сетевые услуги, как в датаграммном режиме, так и в режиме виртуального канала.



**Рис. 2** Уровни модели OSI и модели CCS №7

Подсистема управления соединением сигнализации SCCP обеспечивает логические соединения для передачи блоков данных сигнализации и предоставляет возможность осуществлять по сети связи передачу данных, непосредственно не связанную с конкретным соединением разговорных каналов.

Четвертый уровень включает подсистемы: подсистема пользователей телефонной сети (TUP); подсистема пользователей ISDN (ISUP); подсистема управления соединением сигнализации (SCCP); подсистема пользователей мобильной связи стандарта NMT-450 (MUP); прикладная подсистема эстафетной передачи соединений (HUP); подсистема пользователей мобильной связи стандарта GSM (MAP); подсистема эксплуатации и технического обслуживания (OMAP); подсистема пользователей интеллектуальной сети (INAP) и подсистема возможностей транзакций (TCAP).

На четвертом уровне используя услуги передачи, предоставляемые уровнями MTP и SCCP, через подсистему возможностей транзакций TCAP и прикладные элементы АЕ, работают следующие прикладные подсистемы: MAP – подсистема пользователя сети GSM для реализации функций роуминга, INAP – подсистема пользователя услуг интеллектуальной сети, OMAP – подсистема эксплуатации и технического обслуживания, CAP – расширенная логика предоставления интеллектуальных услуг сотовой сети стандарта GSM.

В настоящее время подсистема пользователей телефонной сети TUP не используются, т.к. эти функции реализуются другой прикладной подсистемой пользователя сети ISDN – ISUP, которая обеспечивает реализацию всех услуг в сети ISDN (дополнительных и основных) и может обслуживать телефонные сети и сети передачи данных. Также не используются подсистема мобильной связи стандарта NMT-450 и введенные в состав ОКС №7 две прикладные подсистемы: HUP – прикладная подсистема эстафетной передачи соединений и MUP – прикладная подсистема для реализации функций роуминга.

Подсистема передачи сообщений MTP является единой транспортной платформой. Подсистемы пользователей и приложений реализуются в зависимости от протоколов верхних уровней (MAP, OMAP, INAP, MUP, ISUP, TUP, HUP, SCCP, TCAP) обеспечивают предоставление соответствующих услуг связи, получая в свое распоряжение услуги подсистемы передачи сообщений MTP по доставке информации в сети.

Сеть сигнализации ОКС №7 состоит из пунктов сигнализации, соединённых звеньями сигнализации, т.е. участками тракта передачи сигнальной информации между двумя смежными узлами коммутации или узлом и абонентским терминалом. Основные типы пунктов сигнализации:

- ✓ SP (SignallingPoints) – оконечные пункты сигнализации с функциями подсистем пользователей и прикладных подсистем ОКС №7;
- ✓ STP (SignallingTransferPoints) - транзитные пункты сигнализации передают принятые сигналы от одного сигнального пункта к другому и обеспечивают функции подсистемы передачи сообщений MTP;
- ✓ SRP (SignallingRelayPoint) - транзитный пункт сигнализации, дополненный функциями подсистемы управления сигнальными соединениями SCCP;
- ✓ SSP (SignallingSwitchingPoint) - узел коммутации услуг и интеллектуальной сети IN;

- ✓ SCP (SignallingControlPoint) - узел управления услугами интеллектуальной сети IN.

К комбинированным пунктам (узлам) сигнализации относятся: SP/STP, SP/SPR, SP/STP/SPR, SCCP/SPR.

Пункты сигнализации SP и компоненты сети сигнализации ОКС №7 представлены на рис. 3.

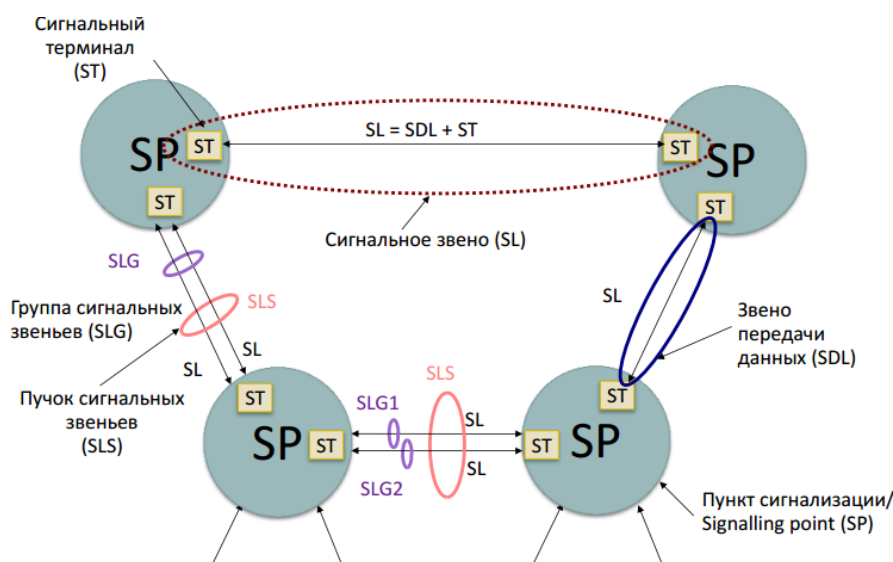


Рис. 3. Компоненты сети ОКС №7

Если между двумя пунктами сигнализации используются несколько звеньев сигнализации, то между ними образуется пучок звеньев сигнализации SLS (SignallingLink-Set). Звено сигнализации SL (SignallingLink) образуется при передаче сигнальных сообщений между двумя пунктами сигнализации по одному звену сигнализации (один двунаправленный канал сигнализации).

В зависимости от путей прохождения разговорного и сигнального трафика в сети ОКС №7 различают два режима сигнализации: связанный режим (AssociatedMode) и квазисвязанный режим (Quasi-AssociatedMode). В связанном режиме пути передачи пользовательской и сигнальной информации совпадают (основной режим). В квазисвязанном режиме пути передачи пользовательской и сигнальной информации не совпадают.

Общий канал сигнализации CCS №7 представляет собой канал связи между двумя пунктами сигнализации SP, организованный по принципу адресно-группового использования для передачи сигнальной информации, относящейся к пучку разговорных каналов. По ОКС могут передаваться дополнительные сигналы, не связанные с коммутацией разговорных каналов (передача роуминговой информации в сети мобильной связи; передача информации, связанной с предоставлением услуг интеллектуальных сетей; информация учета нагрузки сети, учета стоимости разговоров, управления сетью, технической эксплуатации и др.).

#### Вывод.

Протоколы в сети сигнализации ОКС №7 определяются в зависимости от используемой сети связи. В аналоговой ТфОП применяется протокол TUP, в цифровой ТфОП применяется протокол ISUP, цифровой сети с интеграцией служб ISDN, протокол INAP интеллектуальной сети IN. В аналоговой системе подвижной связи NMT-450 применялся протокол MUP. С переходом на цифровые системы связи необходимо уточнить состав протоколов четвертого уровня модели ОКС №7.

### **Список литературы**

1. Б.С. Гольдштейн. *Сигнализация в сетях связи*. М.: Радио и связь, 1998.
2. Б.С. Гольдштейн. *Протоколы сети доступа*. М.: Радио и связь, 1998.
3. Б.С. Гольдштейн, Лейкин А.В., Гойхман В.Ю. *Протокол SSCP стека ОКС7*. СПб.: Издательство СПбГУТ, 2012.
4. Б.С. Гольдштейн, В.Ю. Гойхман, Д.Н. Онучина. *Протокол SIP*. СПб.: ГОУ ВПО СПбГУТ, 2011.
5. А.В. Росляков. *Общеканальная система сигнализации №7*. М.: ОКО-Трендз, 1999.