

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные положения ОКС № 7 для ВСС РФ

Кратко представлено современное состояние по внедрению системы ОКС № 7 на ВСС РФ. Рассмотрены иерархические особенности и стратегии построения системы сигнализации.

#### *1. Современное состояние системы ОКС № 7 в России*

В настоящее время работа по внедрению ОКС № 7 на Взаимоувязанной сети связи Российской Федерации (ВСС РФ) ведётся в практическом русле [5]. Разработаны и утверждены основные спецификации функциональных подсистем ОКС № 7 в национальной версии, проходит сертификацию коммутационное оборудование по выполнению функций этой системы сигнализации. В стадии утверждения находится схема сети ОКС № 7 на международном, междугородном и местном уровнях сети общего пользования, обеспечивающая возможность построения реально действующих сигнальных сетей. Одним из решений, принятых в процессе работы над первыми спецификациями, явилось требование о создании «Опытной зоны внедрения ОКС № 7, услуг ЦСИО и услуг подвижной связи» (т.е. зоны национального пилотного проекта внедрения ОКС № 7 и ЦСИО). В рамках данной программы требовалось определить систему нумерации пунктов сигнализации, отработать инженерную методику расчета сети ОКС, провести апробирование национальных технических спецификаций подсистем ОКС № 7, отработать взаимодействие этих подсистем с существующими системами сигнализации и обеспечить стыковку с подвижными сетями связи различных регионов и т.д. Так, опытная зона внедрения ОКС № 7 охватила 14 регионов России и Белоруссию, [5]. В испытаниях приняли участие 25 операторов, было задействовано 13 типов коммутационного оборудования (от 14 поставщиков), 4 фирмы предоставили свои каналы связи, 7 типов станций и 4 типа терминального оборудования.

При разработке её структуры были учтены следующие особенности национальной сети ОКС № 7:

- иерархическое построение;
- ориентация России на интеграцию с европейской ЦСИО и в связи с этим внедрение на интерфейсе «пользователь-сеть» ЦСИО системы сигнализации DSS1, специфицированной в стандартах ETSI;
- ограничение тремя типами коммутационных станций на междугородном уровне и приблизительно двадцатью типами систем коммутации на местном уровне и в сетях подвижной связи;
- наличие комбинированных оконечно-транзитных (имеющих абонентскую ём-

кость) коммутационных станций на междугородном и местном уровнях сетевой иерархии;

- возможное наличие спутникового участка связи в национальном вызове;
- наличие специфических процедур обслуживания национального полуавтоматического вызова «аналогового» абонента и абонента ЦСИО;
- особенности, связанные с доступностью номера абонента на различных участках национальной ТФОП.

Также учитывалась необходимость обязательной координации процесса тестирования в рамках опытной зоны ОКС № 7 с процессом сертификации конкретного типа коммутационного оборудования.

Международные и национальные сети сигнализации предполагается рассматривать как независимые системы с точки зрения их структуры. Хотя отдельный пункт сигнализации может принадлежать и к национальной и к международной сети, коды пунктам сигнализации присваиваются в соответствии с правилами, определенными для каждой из этих сетей. Простейшая сеть сигнализации состоит из исходящего пункта и пункта назначения сигнализации, соединенных одним звеном сигнализации (связанный режим).

По техническим и экономическим соображениям простая связанная сеть может быть неприемлемой. Тогда используется сеть, работающая в квазисвязанном режиме, в котором информация между исходящим пунктом и пунктом назначения может быть передана через несколько транзитных пунктов сигнализации (Signaling Transfer Point - STP). С функциональной точки зрения всемирная сеть сигнализации имеет структуру, состоящую из двух независимых уровней: международного и национальных уровней. Пункт сигнализации SP (предполагающий наличие одной или более функций пользователя, кроме транзитных), включая транзитный пункт сигнализации STP, может входить в одну из трех категории:

- *национальный пункт сигнализации*, относящийся лишь к национальной сети и идентифицируемый кодом исходящего пункта или пункта назначения в соответствии с национальным планом нумерации пунктов сигнализации;
- *международный пункт сигнализации*, относящийся только к международной сети и идентифицируемый кодами исходящего пункта и пункта назначения в соответствии с международным планом нумерации пунктов сигнализации;
- *узел, одновременно работающий* как национальный и международный пункт сигнализации. В каждой из сетей он идентифицируется своими кодами исходящего пункта и пункта назначения.

Для отличия международных кодов пунктов сигнализации от национальных используется национальный индикатор (код сети ВСС РФ состоит из 14-ти битов). При нормальных условиях в международной сети число транзитных пунктов сигнализации между исходящим пунктом сигнализации и пунктом назначения должно быть не более двух. В случае отказов их может быть до трех, а на короткий промежуток времени - до четырех.

Национальная сеть ОКС № 7 России разделена на два уровня иерархии: федеральную (междугородную) и региональную (местную) сеть. Различие принадлежности сигнальных единиц к тому или иному уровню иерархии производится по индикатору сети (NI) в поле подслужб байта служебной информации. Международные центры коммутации и международные телефонные станции, а также шлюзовые коммутационные станции сотовых сетей подвижной связи, входящие в состав ВСС РФ в силу своего функционального назначения, включают в себя пункты сигнализации

международной сети ОКС № 7. Используемые значения индикатора сети в зависимости от уровня иерархии сети сигнализации приведены в [5]. Создаваемая национальная сеть ОКС № 7 должна основываться только на использовании цифровых каналов со скоростью передачи 64 кбит/с и соответствовать утвержденным национальным спецификациям подсистем ОКС № 7. Для подсистем МТР, SСCP, ТСАР основанием являются рекомендации МСЭ-Т 1992 г. (Белая книга), для подсистемы ISUP - рекомендация Q.767 1992 г., а также Q.763, Q.764 1988 г.

Общая классификация систем сигнализации на ВСС РФ дана на рис.А.1. Согласно [5, 6], эти системы имеют сугубо национальный характер и практически не совместимы с международными стандартами. Спецификой систем сигнализации ВСС РФ является их одночастотный характер с использованием двух выделенных каналов (2ВСК для ТФОП, [5]), что закреплено в руководящем документе по общегосударственной системе автоматизированной телефонной связи [11]. Документ [11] является основополагающим по принципам создания и развития ТФОП, имеет отношение ко всем уровням иерархии национальной телефонной сети. Согласно [11], системы типа ОКС (в том числе ОКС № 7) обеспечивают связь абонентов по всей представленной иерархии.

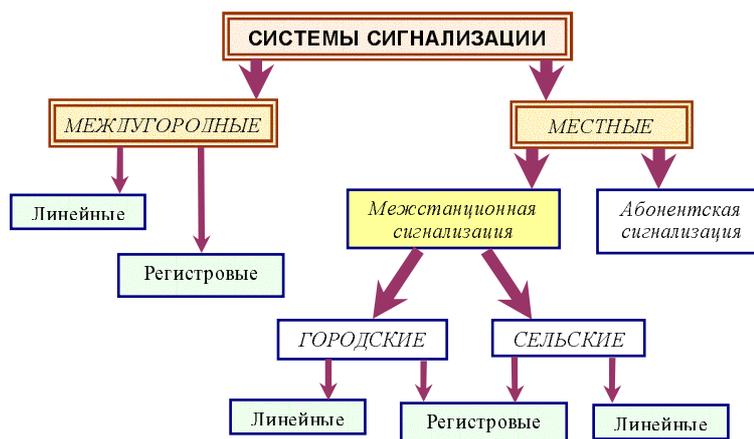


Рис. А.1. Классификация систем сигнализации на ВСС РФ

В настоящее время приняты два формата кодов пунктов сигнализации, размер которых в соответствии с рекомендациями МСЭ-Т составляет 14 битов. Таким образом, в федеральной сети может быть организовано до 256 сигнальных зон (0-255) по 64 пункта сигнализации в каждой зоне (0-63). На территории каждой междугородной зоны может быть организовано до 16384 пунктов сигнализации. Шлюзом между региональными (местными, зонавыми) сетями ОКС и федеральной (междугородной) сетью зоны является электронная АМТС этой зоны. При выборе принципов иерархического построения системы сигнализации учитывались следующие факторы:

1. *Емкость сети сигнализации.* Использование двух уровней иерархии позволяет обеспечить ёмкость до 16364 пунктов сигнализации, структурированную на 256 междугородных зон по 64 пунктам сигнализации в каждой. При использовании одноуровневой национальной сети ОКС № 7 данного адресного пространства недостаточно для проведения полной модернизации ВСС РФ уже в обозримом будущем.

2. *Принципы проектирования и администрирования сети сигнализации.* Использование двух уровней иерархии для структурирования федерального уровня иерархии национальной сети сигнализации позволяет отразить сложившуюся структуру ТФОП, при которой оператор или операторы местной сети в регионе являются финансово самостоятельными и предоставляют услуги связи на основании лицензий, выданных Госкомсвязи РФ. Такая структура позволяет достаточно просто и логично организовывать центры управления и технической эксплуатации сетей сигнализации в регионах. Кроме того, сети ОКС № 7 федерального и регионального уровней дают возможность повышения структурной надежности сети за счет организации обходных сигнальных маршрутов, в том числе и с использованием ресурсов в первичной сети и сетей сигнализации различных операторов сетей связи.

3. *Техническая целесообразность.* Низкий уровень внедрения в настоящее время в национальной спецификации подсистемы пользователя ISDN ОКС № 7 (ISUP) сигнализации «из конца в конец» и определение сети ТФОП как главного пользователя ресурсов сети сигнализации позволяют сделать вывод об отсутствии необходимости построения единой гомогенной (на одном иерархическом уровне) сети ОКС № 7. Действительно, прозрачная адресация в рамках национальной сети сигнализации в настоящее время необходима только для обслуживания сигнальной нагрузки сетей сотовой подвижной связи, не связанной с подключением информационных каналов пользователя. Пункты сигнализации сетей подвижной связи, имеющие нумерацию на федеральном уровне иерархии сети сигнализации, полностью удовлетворяют данному требованию. При внедрении услуг интеллектуальной сети закономерно ожидать, что оператор местной телефонной сети все функциональные элементы разместит в пределах гомогенной региональной сети сигнализации, а оператор междугородной сети - в адресном пространстве федерального уровня иерархии сигнальной сети. Случаи совместного предоставления услуг интеллектуальных сетей несколькими операторами сетей связи, требующие в процессе обслуживания ретрансляции (переприема) сигнальных сообщений на четвертом уровне платформой SССР, в настоящее время оцениваются как не более 7% от общего числа вызовов.

При построении междугородной сети ОКС № 7 должны быть предусмотрены возможности подключения сетей подвижной связи и интеллектуальных сетей связи. Для сетей подвижной связи должны быть решены задачи, обеспечивающие:

- взаимодействие со стационарными сетями, включая зонную, междугородную, международную сети и местные сети, учитывая распределение трафика по типам вызовов;
- национальный и международный роуминг, для чего должно быть организовано взаимодействие по системе ОКС № 7 между сетями стандарта GSM и NMT-450 как внутри страны, так и с сетями этих стандартов на территориях зарубежных стран.

Например, включение сети GSM-900 осуществляется по выделенному плану нумерации, т.е. в плане нумерации междугородной сети ОКС № 7 резервируются сигнальные зоны для GSM-900. Взаимодействие центров коммутации подвижной связи с местными сетями своей зоны обеспечивается через АМТС своей зоны. В процессе создания междугородной сети ОКС № 7 должна быть предусмотрена возможность реализации на ней узлов интеллектуальной сети и, следовательно, возможность передачи соответствующей сигнальной нагрузки.

Сеть ОКС № 7 для местных и внутризонных сетей связи России в соответствии со стратегией внедрения новых технологий телекоммуникаций на ВСС РФ должна строиться в интересах обслуживания сигнальной нагрузки при установлении

соединений ТФОП, включая предоставление услуг ISDN, а также сигнальной нагрузки между элементами интеллектуальной сети, внедряемой на местном уровне иерархии ВСС РФ и сигнальной нагрузки между элементами систем подвижной связи региональных стандартов. С внедрением ОКС № 7 на местных и зональных сетях при расчете и проектировании вторичной сети необходимо дополнительно учитывать такие факторы, как:

- техническую возможность и целесообразность проектирования двусторонних пучков информационных каналов;
- техническую возможность обслуживания в одном пучке информационных каналов различных видов информационного трафика (например, входящий/исходящий междугородный и местный трафики в совмещенном пучке от местной оконечно-транзитной АТС к комбинированной междугородной/местной коммутационной станции данной междугородной зоны ТФОП) с определением системы обслуживания для конкретного вызова в соответствии с категорией вызывающей стороны, обязательно передаваемой при установлении соединения.

## II. Стратегии внедрения ОКС № 7

При планировании сети общеканальной сигнализации целесообразно руководствоваться одной из рекомендованных МСЭ-Т стратегий. Это либо внедрение ОКС № 7 сверху, т.е. с более высокого иерархического уровня, либо снизу, т.е. с нижнего уровня. Третья стратегия - организация так называемых «островов» - допускает более прагматический путь к реализации ОКС № 7.

В случае применения стратегии «сверху вниз» реализация ОКС №7 вначале осуществляется на высшем уровне сети. Это уровень междугородных станций и узлов (оконечных и транзитных). Дальнейшая интеграция системы ОКС № 7 пойдет вниз по сетевой иерархии к региональным транзитным станциям и до местных станций, в зависимости от скорости цифровизации первичной сети и скорости внедрения новых технологий на местных сетях. Преимуществом стратегии «сверху вниз» является построение базовой платформы, т.е. верхнего транзитного уровня, обеспечивающего дальнейшее расширение сети и внедрение перспективных услуг. Региональные сети могут включаться в разное время по мере готовности.

Для стратегии «снизу вверх» характерна реализация сети с нижнего уровня, т.е. с местных сетей. Преимущества этой стратегии состоят в том, что внедрение системы ОКС № 7 во многих регионах происходит одновременно и независимо друг от друга, но сеть ограничивается пределами региона (местной, внутризоновой сетями ТФОП, сетями юридических и физических лиц). В данном случае не обязательна координация работ с проектами верхних уровней сетей.

Применение стратегии «островов» возможно в том случае, если цифровизована только часть сети. Примерами применения этой стратегии могут служить:

- появление цифровизованных районов в условиях преобладающей аналоговой сети;
- необходимость внедрения новых перспективных услуг на базе ЦСИО, интеллектуальных сетей связи, сетей подвижной связи.

В сложившихся условиях развития сети связи России частично реализуется стратегия островов. Однако наличие почти полной цифровизации междугородной сети к настоящему времени требует значительной координации работ по построению многоуровневой систем сигнализации.

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

## Особенности построения сети ОКС № 7 на ГТС

Описаны основные положения, регламентирующие общие принципы построения сети сигнализации на ГТС. Приведены регламентируемые характеристики для задержек сигнальных сообщений.

### III. Топологические особенности ОКС № 7 на ГТС

При построении сети ОКС № 7 на ГТС следует иметь в виду, что сеть сигнализации должна быть в основном связанной. Квазисвязанный способ должен быть предназначен для работы *в аварийной ситуации* или *при перегрузках*, поэтому всегда должны предусматриваться альтернативные маршруты. В этом случае связь без узлообразования между пунктами сигнализации должна осуществляться по принципу «каждый с каждым». На некоторые АТС могут быть возложены функции транзитных пунктов сигнализации для обеспечения альтернативных маршрутов.

На ГТС с узлообразованием внутри узлового района между электронными АТС должны быть организованы прямые звенья сигнализации. Последние могут быть организованы и между электронными АТС разных узловых районов при наличии достаточной нагрузки. На узловые станции должны быть возложены функции транзитных пунктов сигнализации, которые включают обеспечение связи:

- в нормальной ситуации между электронными АТС разных узловых районов в случае малой нагрузки;
- в аварийной ситуации.

Сеть сигнализации ОКС № 7 ГТС должна строиться на основании нижеследующих основных принципов [5]:

1) В соответствии с результатами расчета параметров вторичной сети, включая среднесрочное сетевое планирование, топологию первичной сети с учетом ее качественных и надежных характеристик, конструктивных особенностей используемого оборудования и иных факторов согласно исходным данным, предоставляемым оператором сети связи.

2) В основном на базе пунктов сигнализации в составе коммутационного оборудования и иных функциональных элементов местной сети (например, выделенных SCP, организуемых при внедрении на ГТС услуг интеллектуальных сетей). Необходимость, целесообразность и техническая возможность применения выделенных (не входящих конструктивно в состав коммутационного оборудования) транзитных пунктов сигнализации должна оцениваться при расчете сети сигнализации применительно к транзитному (межузловому) уровню топологии вторичной сети. Выделенные STP предпочтительно размещать в узлах крестовой коммутации первичной сети, топологически не совпадающих с коммутационными узлами.

3) Сеть сигнализации на транзитном уровне топологии вторичной сети должна строиться с использованием связанного режима работы, резервирования звеньев сигнализации и создания одного или более обходных сигнальных маршрутов для

каждого сигнального отношения. В соответствии с результатами расчета параметров сети сигнализации в составе коммутационных станций на транзитном уровне топологии вторичной сети могут быть организованы SP/STP в целях обеспечения квазисвязанного режима работы для организации резервных сигнальных маршрутов и обслуживания сигнальных отношений опорных АТС.

4) Сигнальные отношения опорных АТС при наличии прямых направлений вторичной сети реализуются с использованием квазисвязанного режима работы в качестве базового с привязкой основного и обходного сигнальных маршрутов к топологически разнесенным STP. Сигнальные звенья от опорных АТС к STP, обеспечивающим квазисвязанный режим работы для прямых связей опорных АТС, должны иметь возможность линейного резервирования. Использование для данных сигнальных отношений связанного режима работы возможно по результатам расчета сети сигнализации для обеспечения требуемой структурной надежности сети ОКС № 7.

5) Не допускается совмещение STP регионального и междугородного уровней иерархии в оборудовании АМТС или цифровых коммутационных станций.

6) В целях повышения надежности сети сигнализации и в соответствии с конструктивными особенностями конкретных типов коммутационного оборудования возможно использование для организации звеньев сигнализации выделенных первичных групп ИКМ. *Для направлений вторичной сети малой и средней емкости рекомендуется производить размещение звеньев сигнализации совместно с информационными каналами.*

При резервировании звеньев сигнализации в одном пучке должны быть использованы следующие основные принципы резервирования:

- а) для сигнальных отношений – на транзитном уровне топологии сети,
- б) между пунктами сигнализации – в составе опорных АТС и пунктами сигнализации (SP/STP) – в составе коммутационного оборудования транзитного уровня топологии вторичной сети (не более трех),
- в) между пунктами сигнализации – на любом из уровней вторичной сети при технической невозможности создания обходных сигнальных маршрутов,
- г) по результатам расчета сети сигнализации – с использованием общего принципа разделения нагрузки путем передачи её по нескольким маршрутам (как результат - понижение номинальной расчетной сигнальной нагрузки на звено).

#### IV. Нормируемые задержки сигнальных сообщений

Представлены средние значения и значения, составляющие 95% от максимальной допустимой величины (превышение которой приводит к сбою в системе сигнализации).

Таблица В.1

Нормируемые задержки для окончного пункта сигнализации SP

Нагрузка станции попытками вызовов	Время передачи сигналов в окончном пункте сигнализации $T_{sp}$ , мс			
	Сигнал «Ответ абонента»		Другие типы сигналов	
	Среднее	95%	Среднее	95%
Норма	110	220	180	360
+15%	165	330	270	540
+30%	275	550	450	500

Таблица В.2

Нормируемые задержки для транзитного пункта сигнализации STP

Нагрузка сигнального трафика STP	Длительность передачи сообщений в транзитном пункте сигнализации $T_{STP}$ , мс	
	Средняя	95%
Норма	20	40
+15%	40	80
+30%	100	200

Таблица В.3

Нормируемое количество пунктов коммутации и транзитных пунктов сигнализации

Тип пункта	Вид связи		
	Местная	Междугородная	Международная
Количество пунктов коммутации	1...4	5...7	8...10
Количество пунктов STP	до 3-х	до 8-ми	до 12-ти

Таблица В.4

Нормы сквозных задержек сигнальных сообщений для гипотетического соединения на сети ОКС № 7 ВСС РФ

Тип сообщения	Задержка, с	
	Средняя	95%
Сигнал «Ответ»	1,17	1,45
Остальные сигналы	1,80	2,22

#### V. Расчет сигнальной нагрузки в сети ОКС № 7

Сигнальная нагрузка на звено сигнализации от соответствующей подсистемы пользователя определяется следующими параметрами:

- списком услуг подсистемы пользователя;
- процедурами сигнализации для соответствующих услуг подсистемы пользователя;
- параметрами сигнальных сообщений (тип, длина, задержка в звеньях сигнализации).

Все элементы модели сигнального трафика определяются строго на основании национальных технических спецификаций ОКС № 7. Так, в руководящем техническом материале по расчету сети ОКС [11] нагрузка на звено ОКС от подсистемы ISUP определяется следующей формулой:

$$Y = \frac{N_{eff} \cdot M_{eff} \cdot L_{eff} + N_{ineff} \cdot M_{ineff} \cdot L_{ineff}}{8000}, \quad [\text{Эрл}], \quad (\text{В.1})$$

где  $N_{eff} = C \times A \times X_{eff}/T_{eff}$  - количество удачных вызовов в секунду, приходящихся на пучок каналов емкостью  $C$ ;  $N_{ineff} = C \times A \times (1 - X_{eff})/T_{ineff}$  - количество неудачных вызовов в секунду, приходящихся на пучок каналов емкостью  $C$ ;  $C$  - количество каналов, обслуживаемых конкретным звеном сигнализации;  $A$  - средняя нагрузка (в Эрл) на разговорный канал;  $X_{eff}$  - некоторое число в интервале от 0 до 1, являющееся отношением количества удачных вызовов к общему количеству вызовов;  $T_{eff}$  - среднее время занятия канала (в секундах) для удачных вызовов;  $T_{ineff}$  - среднее время занятия канала (в секундах) для неудачных вызовов;  $M_{eff}$  - среднее число сигнальных единиц, которыми обмениваются пункты сигнализации для обслуживания удачных вызовов;  $L_{eff}$  - средняя длина сигнальных единиц (в байтах) для удачных вызовов;  $M_{ineff}$  - среднее число сигнальных единиц, которыми обмениваются пункты сигнализации для обслуживания неудачных вызовов;  $L_{ineff}$  - средняя длина сигнальных единиц (в байтах) для неудачных вызовов.

Эффективным считается вызов, закончившийся разговором (получение сигнала «Ответ»), неэффективным является вызов, не закончившийся разговором из-за неудачи:

- вызывающей стороны (сброс, ошибки при наборе);
- вызываемой стороны (занято, не отвечает, состояние отключено);
- по причине станции (блокировка в коммутаторе, недостаток ресурсов);
- сети связи (недостаток исходящих каналов, прием сообщения о перегрузке).

Для учета перегрузок при расчете сети ОКС № 7 рекомендуется использовать величину максимальной сигнальной нагрузки:

$$Y_{max} = \alpha \times Y, \quad (B.2)$$

где  $\alpha$  принимает значение от 1 до 2.

Полученное значение нагрузки на звено сигнализации не должно превышать в нормальных условиях 0,2 Эрл. Если нагрузка звена сигнализации превышает 0,2 Эрл, необходимо организовать параллельные звенья сигнализации. В этом случае количество звеньев сигнализации  $N_{зс}$  в пучке определяется исходя из максимальной сигнальной нагрузки в направлении  $Y_{max}$ , и нормируемой нагрузки звена сигнализации 0,2 Эрл:

$$N_{зс} = \frac{Y_{max}}{0,2}. \quad (B.3)$$

#### VI. Особенности построения сети ОКС № 7 на внутризонных и сельских телефонных сетях

Сельские телефонные сети РФ строятся по радиальной схеме, что в целом сохраняется и при внедрении услуг ISDN и связано прежде всего с низким совокупным трафиком поперечных связей между оконечными станциями и высокими затратами на создание и эксплуатацию цифровой первичной сети. В основном должна применяться двухзвенная или трехзвенная структура АТС с концентраторами. Обеспечение надежности производится резервированием звеньев ОКС или дублированием сигнальных терминалов. На участках центральных соединительных линий должен применяться стык V.3 (протокол PRA ISDN с системой сигнализации EDSS1) при ёмкости направления вторичной сети до 30 каналов или стык «А» с сигнализацией по ОКС № 7 (подсистемы MTP и ISUP) для направлений большей ёмкости. Целесообразность использования выбранного способа организации связи должна быть подтверждена в технико-экономическом обосновании проекта в соответствии с исходными данными, предоставляемыми производителем оборудования.

Связь с концентраторами и мультиплексорами должна производиться с использованием интерфейса V.5.1/V.5.2 в зависимости от количества обслуживаемых информационных каналов или при помощи каналов внутривыделенной связи, если оконечная станция и концентратор принадлежат к одной системе АТС. Сеть ОКС №7 районного центра должна рассматриваться как сеть сигнализации, построенная на ГТС без узлообразования с включением центральной станции на правах одной из АТС райцентра.

Для сигнального отношения между центральной станцией и АМТС должен использоваться связанный режим работы с применением резервирования звеньев сигнализации или дублированных сигнальных терминалов, что определяется по критерию наибольшей надежности при расчете сети сигнализации.

## VII. Особенности национальной версии ISUP-R

В России принята национальная версия подсистемы пользователя ISDN - ISUP-R. По данной версии разработана спецификация, указывающая на отличия от версии, рекомендованной [37]. Разработка такой спецификации была вызвана необходимостью обеспечения взаимодействия с национальными системами, необходимостью стыковки с действующими на сети России системами сигнализации и поддержки существующих алгоритмов установления соединений, включая полуавтоматическую связь.

В национальную версию ISUP-R внесены следующие уточнения, соответствующие национальным особенностям.

1) При полуавтоматической междугородной связи должно быть обеспечено подключение к занятому абоненту с передачей сигнала «Повторный вызов», процедура повторного ответа вызываемого абонента. С этой целью перечень сообщений ISUP дополнен новым сообщением «Вызов» - RNG (Ringing), передаваемым после отбоя вызываемого абонента и информирующим о начале/конце посылки сигнала «Повторный вызов».

2) В сообщении CPG (Call Progress) внесен дополнительный параметр «Индикатор причины», содержащий информацию о занятости абонента В. Дополнение вызвано тем, что на существующей сети России длительность установления соединения может превышать контрольную выдержку, определенную значением таймера ISUP и необходимостью обеспечения подключения междугородной телефонистки к абоненту, занятому местным соединением. Также введено сообщение CPG для поддержки взаиморасчетов и развитых функций тарификации.

3) Введено дополнительное сообщение «Отбой вызывающего абонента» CCL, предназначенное для реализации процедур двухстороннего отбоя при взаимодействии с существующими системами сигнализации на уровне местной сети для идентификации злонамеренного вызова после отбоя вызывающего абонента.

4) Дополнены перечни категорий абонентских установок и категорий вызова, существующих на сети России.

5) Разработаны рекомендации на *проключение* и разделение разговорных трактов и передачу акустических сигналов, учитывающие реальные характеристики существующей междугородной сети ТФОП, а именно: осуществление передачи акустических сигналов от исходящей АМТС при приеме линейных сигналов (сообщений ISUP ОКС) и дальнейший переход на режим, рекомендуемый МСЭ-Т, с передачей акустических сигналов от входящей оконечной электронной АТС.

Выделение кодов пунктов сигнализации состоит из двух этапов:

1. На первом этапе оператору сети резервируется диапазон кодов пунктов сиг-

нализации, определяется индикатор сети и способ взаимодействия с другими операторами;

2. На втором - конкретным пунктам сигнализации присваивается соответствующий код пункта сигнализации.

Резервирование диапазонов кодов пунктов сигнализации, определение индикаторов сети и способа взаимодействия определяется на основании соответствующего состояния и планируемого развития сети связи России и принципов построения ВСС РФ. Распределение кодов пунктов сигнализации должно обеспечивать корректное взаимодействие разных операторов, позволяющее операторам создавать и развивать собственную сеть сигнализации ОКС № 7 и взаимодействовать по сети сигнализации с другими операторами. В соответствии с рекомендациями [76] распределение кодов должно обеспечивать четкое распределение ответственности за управление сетью сигнализации. Для этого каждому из операторов должны быть выделены диапазон кодов пунктов сигнализации и индикатор сети для взаимодействия внутри собственной сети. Кроме того, должны быть присвоены коды и индикаторы сети для пунктов сигнализации, осуществляющих взаимодействие с сетями других операторов. Выделение кодов пунктов сигнализации и определение индикатора сети для конкретного оператора должно осуществляться в соответствии с его статусом сети.

Выделение кодов пунктов сигнализации для операторов различных сетей осуществляется Госкомсвязи РФ. Поскольку в настоящее время в России не существует отдельных операторов интеллектуальных сетей, то для *нумерации пунктов сигнализации интеллектуальной сети* в настоящее время рекомендуется использование диапазона кодов пунктов сигнализации и индикатора сети, соответствующих диапазонам кодов и индикаторам сети операторов, на базе которых внедряются услуги интеллектуальной сети.

### VIII. *Взаимодействие сетей связи через ОКС № 7*

Для взаимодействия между операторами используются *иллюзовые коды* двух типов:

- *заимствованные иллюзовые коды*, выделяемые из диапазона кодов в индикаторе сети одного из взаимодействующих операторов;
- *иллюзовые коды ВСС РФ* - коды пунктов сигнализации, обеспечивающих взаимодействие сетей операторов.

Коды используются с определенным индикатором сети, каждый код может быть присвоен *только одному* из пунктов сигнализации ВСС РФ. Возможны следующие способы взаимодействия сетей разных операторов:

1. Если индикаторы взаимодействующих сетей операторов *различны*, то одному из взаимодействующих операторов присваивается один или несколько *заимствованных кодов пунктов* сети сигнализации из диапазона кодов индикатора сети другого оператора.

2. Если индикаторы взаимодействующих сетей *совпадают*, а между взаимодействующими пунктами сигнализации используется *другой* индикатор сети, то оба оператора взаимодействуют либо через *междугородную сеть*, либо с помощью *иллюзовых кодов* ВСС РФ.

3. Если индикаторы взаимодействующих сетей совпадают и допускается взаимодействие с *этим же* индикатором сети, то, при наличии в используемых диапазонах кодов достаточного количества неповторяющихся кодов пунктов сигнализации и структурах сетей, возможна сквозная нумерация.

Для взаимодействия между операторами международной и междугородной се-

тей используется первый способ. В соответствии с рекомендацией [76], пунктам сигнализации сети международной связи присваиваются коды из диапазона, выделенного для сети междугородной связи. Для взаимодействия операторов сетей подвижной связи на международном уровне пунктам сигнализации, выполняющим функции международного шлюза федеральных систем подвижной связи, присваиваются коды из диапазона, выделенного для сети международной связи в индикаторе сети 00. На пункты общей транзитной сети подвижной связи могут возлагаться функции шлюзовых центров коммутации (MSC-G, MTX-G). В терминологии ОКС № 7 это пункты типа SPR/STP; в них осуществляется маршрутизация на уровне платформы SCCP и меняется индикатор сети с 00 на 10.

Для взаимодействия между операторами местной и внутризоновой связи и систем подвижной связи используется первый или третий способ. Для взаимодействия операторов ведомственных сетей с сетью общего пользования используется второй способ. Пунктам сигнализации, обеспечивающим взаимодействие с сетями операторов с другими индикаторами сети, присваивается два кода: один – для функционирования в своей сети и другой – для взаимодействия с сетью другого оператора по первому или второму способу. Пунктам сигнализации не может быть присвоено более одного кода в одном индикаторе сети. На рис. В.1 представлена иллюстрация присвоения кодов сети (NI) различным операторам. В соответствии с данным рисунком оператору международной связи присвоены коды с индикатором сети 00, а также заимствованные шлюзовые коды из диапазона кодов оператора междугородной связи для взаимодействия с ним. Из диапазона международных кодов выделены коды для операторов подвижной связи для взаимодействия на международном уровне. Для взаимодействия операторов подвижной связи и оператора междугородной связи из диапазона кодов оператора междугородной связи выделены заимствованные шлюзовые коды для операторов подвижной связи. Для взаимодействия оператора междугородной связи и операторов местной и внутризоновой сети также выделяются соответствующие заимствованные шлюзовые коды.

Взаимодействие операторов подвижной связи с операторами сети местной и внутризоновой связи в данном случае осуществляется с помощью заимствованных шлюзовых кодов из диапазона кодов операторов местной и внутризоновой связи.

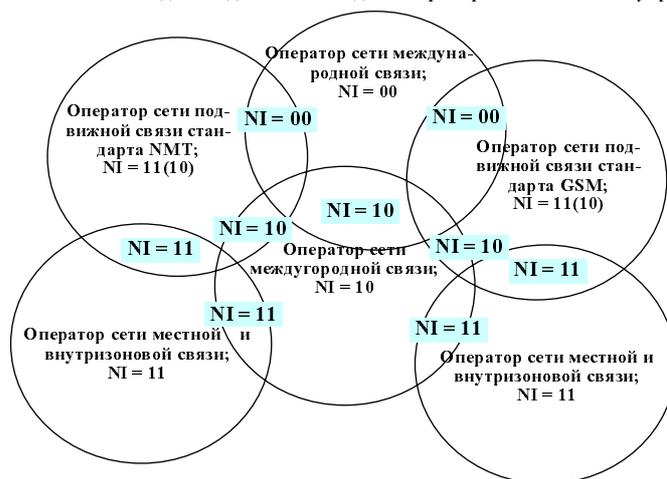


Рис. В.1. Распределение кодов по индикаторам сети (NI) при взаимодействии сетей