



bercut

# Платформа интеллектуальных сервисов Expera

Версия 4.0

Общее описание

# Содержание

О компании Bercut.....	3
О данном документе.....	4
Термины и определения.....	5
1. Общие сведения.....	9
2. Архитектура платформы.....	13
2.1. Варианты архитектуры платформы.....	14
2.1.1. Архитектура с использованием компонентов платформы V2 и IN@Voice.....	14
2.1.2. Архитектура с использованием компонентов платформы V2 и БД услуги.....	15
2.1.3. Архитектура с использованием компонентов платформы V3.....	16
2.1.4. Архитектура платформы для тарификации данных.....	17
2.1.5. Архитектура платформы с использованием IMS.....	18
2.1.6. Архитектура платформы для тарификации SMS по протоколу Diameter.....	19
2.1.7. Архитектура платформы для тарификации SMS по протоколу MAP.....	20
2.2. Взаимодействие SAL- и SEL-уровней.....	21
3. Резервирование компонентов и масштабирование платформы.....	24
Список использованных источников.....	26
История изменений.....	27

## О компании Bercut

*Bercut — мировой поставщик решений в области ИТ, который предлагает уникальный подход к развитию и управлению услугами совместно с оператором и абонентом.*

### **Внедрение**

*Компания Bercut предоставляет услуги по установке и интеграции своих решений в сети заказчика.*

Для надлежащего внедрения поставляемого комплекса специалисты Bercut проводят дополнительные промежуточные тесты и проверки, если это оговорено в договоре. При необходимости миграции данных компания Bercut предоставляет средства для предварительного анализа и тестирования, позволяющие минимизировать риск потери существующих данных.

### **Обучение**

*Компания предлагает обучение персонала заказчика на объекте заказчика или в учебном центре компании Bercut.*

Учебная программа ориентирована на предоставление персоналу заказчика сведений об администрировании, настройке, мониторинге и устранении неисправностей в процессе эксплуатации и технического обслуживания поставляемого комплекса.

### **Техническая поддержка**

*Компания Bercut предлагает заказчикам полную техническую поддержку продуктов.*

Bercut осуществляет гарантийное и послегарантийное сопровождение поставляемых комплексов по отдельному договору.

При возникновении в процессе эксплуатации ситуаций, не указанных в пакете эксплуатационной документации, пользователь может обратиться в группу технической поддержки компании Bercut одним из указанных ниже способов:

- на сайте <https://support.bercut.com> создать заявку (раздел **Заявки**);
- отправить электронное письмо на адрес [support@bercut.com](mailto:support@bercut.com);
- позвонить по телефону +7 (812) 327-3231.

# О данном документе

## Назначение документа

В данном документе представлено общее описание структуры и принципов функционирования платформы Ехрега. Приведено описание архитектуры построения платформы, ее функции, возможности и технологии функционирования, а также краткая характеристика конфигурации программных и аппаратных компонентов платформы. Документ предназначен для ознакомления с платформой и может быть использован всеми пользователями для получения общей информации о платформе.

## Обратная связь

Уважаемый читатель!

Наша цель — улучшение документации с точки зрения удобства ее использования, полноты и понятности изложенного материала. Нам очень важно знать ваше мнение. Свои вопросы, предложения, замечания об ошибках, неясности в изложении, нехватке примеров вы можете передать одним из указанных ниже способов:

- на сайте <https://support.bercut.com> создать заявку (раздел **Заявки**) или задать вопрос (раздел **Вопросы > Вопросы по документации**);
- отправить электронное письмо на адрес [techwriters@bercut.com](mailto:techwriters@bercut.com).

Пожалуйста, укажите название документа, номер редакции документа, версию продукта, а также, по возможности, главу, раздел и страницу, к которым относятся ваши замечания.

После исправления присланных вами замечаний мы известим вас о выходе новой версии документа.

## Термины и определения

### **ASSP**

Assisting Service Switching Point. Компонент, который обеспечивает доступ к услугам платформы интеллектуальных сервисов. Осуществляет управление установкой, поддержанием и разрывом коммутируемых соединений, требующих участия платформы интеллектуальных сервисов в процессе обработки вызова.

### **ATLAS**

Administration Tools Layer for Applications and Services. Система администрирования и мониторинга приложений и бизнес-процессов. Расширенная версия системы ATOMS, предназначенная для управления компонентами и бизнес-процессами Platform v3, для наблюдения за ними в режиме реального времени и оповещения об авариях и сбоях, возникающих в работе приложений.

### **BDDM**

Bercut Device Driver Manager. Менеджер драйверов устройств, разработанный компанией Bercut.

### **CAMEL**

Customized Applications for Mobile Networks Enhanced Logic. Приложения для расширенной логики сетей мобильной связи. Данная функция сети GSM позволяет расширять возможности сети, добавляя в нее функции интеллектуальной сети (Intelligent Network).

### **CAP**

CAMEL Application Part. Сигнальный протокол, используемый в архитектуре интеллектуальной сети (IN). Не зависит от производителя оборудования, что дает возможность использовать протокол при передаче данных в роуминге.

### **CCBR**

Camel CallBack Roaming. Система которая служит для создания правил маршрутизации вызова в зависимости от оператора, которому принадлежит абонент.

### **CS-1, CS-2**

Наборы возможностей (услуг), реализуемых в интеллектуальной сети согласно стандарту ITU-T.

### **DBS**

Data Base Server. Узел хранения данных для услуг в системе интеллектуальных услуг. Располагается на уровне SDL.

### **Diameter**

Протокол для выполнения аутентификации, авторизации и учета (AAA) при взаимодействии между клиентами. Обладает большими возможностями расширения по сравнению с протоколом RADIUS.

### **DTMF**

Dual-Tone Multi-Frequency. Двухтональная многочастотная сигнализация; многочастотный сигнал.

### **Expera**

Платформа интеллектуальных сервисов компании Bercut. Обеспечивает предоставление интеллектуальных услуг абонентам мобильных и фиксированных сетей связи.

- E1**  
European Digital Signal Level 1. Европейский цифровой сигнал первого уровня, 2,048 Мбит/с.
- ETSI**  
European Telecommunication Standards Institute, Европейский институт стандартизации в области телекоммуникаций.
- IMS**  
IP Multimedia Subsystem. Система передачи мультимедиа данных на основе протокола IP (в соответствии со спецификацией 3GPP).
- INAP**  
Intelligent Network Application Part. Сигнальный протокол, используемый в архитектуре интеллектуальной сети (IN). Реализует функции коммутации услуги, управления вызовом и предоставления данных.
- IN@Voice**  
Система тарификации и абонентского обслуживания. Предназначена для расчета стоимости услуг для абонентов кредитной и авансовой форм обслуживания. Система взаимодействует с другими внешними приложениями — системами оповещения и автоинформаторами.
- ISDN**  
Integrated Services Digital Network. Цифровая сеть с интегрированным обслуживанием. Международный телекоммуникационный стандарт для передачи аудио-, видео- и других данных по цифровым линиям со скоростью 64 Кбит/с. ISDN используются для частных или цифровых сетей общего пользования, где двоичные данные, такие как графика, оцифрованные аудио- и обычные данные передаются по одной цифровой сети.
- ISUP**  
Integrated Services Digital Network User Part. Абонентская подсистема сигнализации для цифровой сети с интегрированным обслуживанием. Протокол установки телефонных соединений в PSTN.
- ITU-T**  
International Telecommunications Union, Telecommunication Standardization Sector. Сектор стандартизации телекоммуникаций Международного Союза Электросвязи (МСЭ).
- MAP**  
Mobile Application Part. Подсистема мобильной связи.
- MTP**  
Message Transfer Part. Подсистема передачи сообщений.
- MVIP-шина**  
Шина ИКМ-каналов, используемая для построения конфигураций из нескольких контроллеров и создания единого коммутационного пространства.
- Platform v2**  
Технологическая платформа компании Bercut, которая включает в себя платформы *Expera* и *Unica*.
- PSTN**  
Public Switched Telephone Network. Коммутируемая телефонная сеть общего пользования.

### **RADIUS**

Remote Authentication in Dial-In User Service. Протокол для реализации аутентификации, авторизации и сбора сведений об использованных ресурсах, разработанный для передачи сведений между центральной платформой и оборудованием.

### **RTUCG**

Real Time Universal Charging Gateway. Элемент интеллектуальной сети. Узел, который предоставляет клиентам универсальный доступ к различным тарификационным системам.

### **SAL**

Service Access Layer. Уровень платформы интеллектуальных услуг, элементы которого предоставляют доступ к телекоммуникационной сети оператора.

### **SAS**

Service Access Server. Сервер уровня доступа.

### **SCCP**

Signalling Connection Control Part. Подсистема управления соединениями сигнализации. Протокол связи в сети ОКС7, обеспечивающий передачу пакетов между любыми двумя пунктами сигнализации. Действует на основе протокола МТР, образуя вместе с ним сеть передачи данных с коммутацией пакетов, на основе которой работают все остальные протоколы ОКС7: INAP, ISUP, MAP, OMAP, TCAP и TUP.

### **SCEP**

Service Creation Environment Point. Узел среды создания услуг, входящий в состав платформы интеллектуальной сети.

### **SCP**

Service Control Point. Элемент интеллектуальной сети, узел управления услугами.

### **SDL**

Service Data Layer. Уровень платформы интеллектуальных услуг, элементы которого обеспечивают хранение данных, используемых при выполнении логики услуг.

### **SEL**

Service Execution Layer. Уровень платформы интеллектуальных услуг, элементы которого обеспечивают выполнение логики услуг.

### **SES**

Service Execution Server. Сервер выполнения логики услуг.

### **SMP**

Service Management Point. Элемент интеллектуальной сети, узел управления услугами.

### **SRP**

Specialized Resource Point. Специализированная точка доступа для предоставления IVR-услуг в телефонной сети.

### **SMSC**

Short Message Service Center. Центр обработки коротких сообщений. Предоставляет абонентам мобильных сетей возможность обмена блоками текстовой информации как между пользователями, так и между пользователями и сервисами оператора, работающими по протоколу SMPP.

**SS7**

Signaling System 7. Общеканальная система сигнализации №7 (ОКС-7). Стек протоколов, с помощью которых элементы телефонной сети общего пользования могут обмениваться информацией друг с другом через цифровую сеть сигнализации.

**SSP**

Service Switching Point. Узел коммутации услуг, элемент интеллектуальной сети.

**STP**

Signaling Transfer Point. Транзитный пункт сигнализации. Выполняет маршрутизацию сигнальной информации, поступающей из сети SS7, между локальными подсистемами системы интеллектуальных услуг (IN).

**TCAP**

Transaction Capability Application Part. Прикладная подсистема управления возможностями транзакций в сети сигнализации ОКС-7.

**UDAG**

Universal Data Access Gateway. Компонент, предназначенный для универсального доступа к БД, шлюз универсального доступа к данным.

**Unica**

Платформа услуг и абонентского сервиса производства Bercut, предназначенная для построения систем унифицированного интеллектуального обслуживания клиентов в распределенной гетерогенной информационной среде.

**Unica SLR**

Сервер логики, компонент платформы Unica. Является ядром, реализующим логику обслуживания пользователя или абонента и взаимодействие с внешними системами.

**Unica Web Agent**

Компонент платформы Unica, реализующий веб-интерфейс. Unica Web Agent работает на базе сервера приложений Apache Tomcat.



## 1. Общие сведения

*Концепция интеллектуальной сети (IN-сети) возникла как следствие решения задачи оперативного создания и эффективного, экономичного предоставления массовому пользователю телекоммуникационных и информационных услуг.*

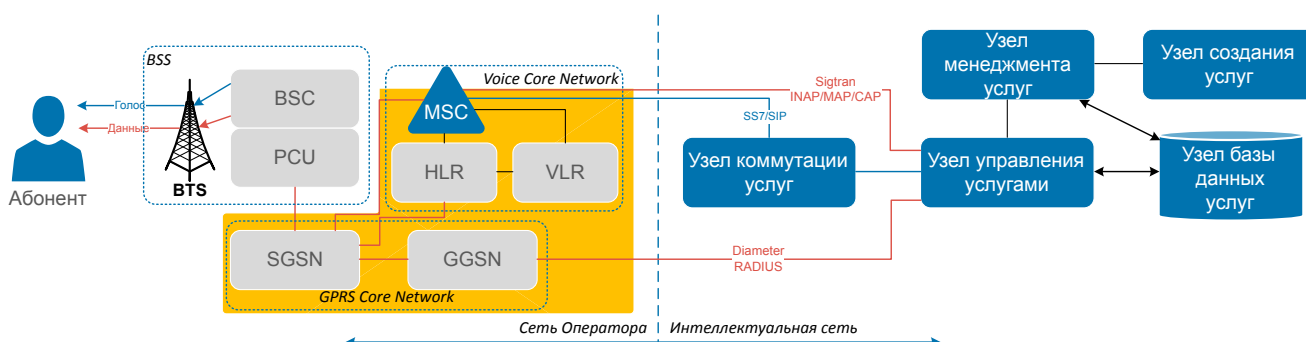
Массовость ориентации услуг предполагает для пользователя доступность и приемлемую стоимость услуг, а для оператора — наличие высокопроизводительных ресурсов их предоставления.

Концепция интеллектуальной сети представляет собой способ быстро создавать новые телекоммуникационные услуги в соответствии со специфическими для каждой из них требованиями. Данная концепция имеет преимущества перед другими способами реализации услуг в сетях связи (такими как Узел Услуг — Service Node и др.), так как обеспечивает одновременную и повсеместную доступность новых услуг абонентам телефонной сети. Данное суждение вытекает из того факта, что добавлять информацию о новой услуге или вносить изменения в уже существующие услуги нужно не во множество узлов услуг, размещенных в различных частях телекоммуникационной сети, а в один единственный узел — узел управления услугами.

Платформа интеллектуальных сервисов Expera позволяет оператору связи оперативно и экономично модифицировать существующие услуги вводить новые на основе уже имеющейся инфраструктуры, тем самым, повышая качество обслуживания и увеличивая рентабельность эксплуатации.

Основным принципом построения IN-сети является разделение функций коммутации и функций предоставления услуг (рекомендации ITU-T Q.1201 [19]).

Функции коммутации, как и для традиционных сетей, остаются в базовой сети связи, а функции предоставления услуг, т.е. создания услуг, внедрения и управления ими, выносятся в создаваемую отдельно от базовой сети «интеллектуальную» надстройку (см. рисунок).



**Рис. 1 Принципы построения IN-сети**

Платформа интеллектуальных сервисов включает в себя следующие элементы:

- **Базовая сеть** представляет собой обычную коммутационную станцию (MSC), оснащенную дополнительными программными средствами, в которой сохраняются все функции управления процессом предоставления основных услуг связи. Узел коммутации услуг обеспечивает доступ абонентов сети связи к услугам IN и поддерживает протоколы взаимодействия с другими элементами IN. Узел коммутации услуг может осуществлять не только обслуживание вызовов, но и передачу данных (например, GPRS). Для передачи данных используются дополнительные элементы, такие как GGSN, SGSN и PGW. Узел коммутации услуг определяет, что принятый им от абонента вызов или запрос на получение данных требует обращения к услугам IN, и направляет соответствующий запрос в узел управления услугами. Запрос может содержать код требуемой услуги, номер вызывающего абонента, набранные им цифры номера и другие параметры. После оснащения коммутационного оборудования функциями узла коммутации услуги IN могут вводиться и удаляться путем соответствующих

изменений конфигурации узла коммутации услуг, производимых техническим персоналом через обычный интерфейс оператора. Никаких изменений системного или прикладного программного обеспечения (замены версии ПО) при этом не требуется. Как правило, на стороне узла коммутации услуг выполняются вспомогательные функции, поддерживающие диалог с абонентом, такие как: передача звукового приглашения к набору дополнительных цифр, прием цифр, передаваемых абонентом многочастотным способом, распознавание речи и некоторые другие. Иногда эти функции реализуются в обособленном оборудовании.

- **Узел коммутации услуг** служит для управления установлением, поддержанием и разрывом коммутируемых соединений, требующих участия платформы интеллектуальных сервисов в процессе обработки вызова.
- **Узел управления услугами** содержит сценарии, централизованно реализующие логику услуг, программную среду исполнения логики услуг, программные средства, поддерживающие протоколы взаимодействия с другими элементами сети, системное программное обеспечение. Узел управления услугами принимает запрос от узла коммутации услуг и возвращает ему инструкции для дальнейшей обработки вызова в соответствии с логикой затребованной услуги. До приема от узла управления услугами нужных инструкций обслуживание вызова в узел коммутации услуг приостанавливается. Узел управления услугами отвечает за обслуживание вызова до тех пор, пока управление соединением не будет передано обратно в узел коммутации услуг. В течение времени, пока за обслуживание вызова отвечает узел управления услугами, узел коммутации услуг может передавать ему сообщения о результатах выполнения требуемых операций.
- **Узел хранения данных для услуг (узел базы данных)** содержит данные, которые используются программами, реализующими логику услуг. Узел хранения данных для услуг может быть доступен узлу управления услугами непосредственно (по протоколу TCP/IP) или через сеть сигнализации. В свою очередь, он может иметь доступ к другому узлу хранения данных для услуг в своей или в другой сети IN.
- **Узел менеджмента услуг** и **Узел создания услуг** предоставляют оператору сети возможности контроля и управления параметрами и конфигурацией услуг IN. Узел создания услуг содержит средства конструирования, модификации и тестирования услуг до начала коммерческой эксплуатации. Узел менеджмента услуг обеспечивает эксплуатационное управление действующими услугами.

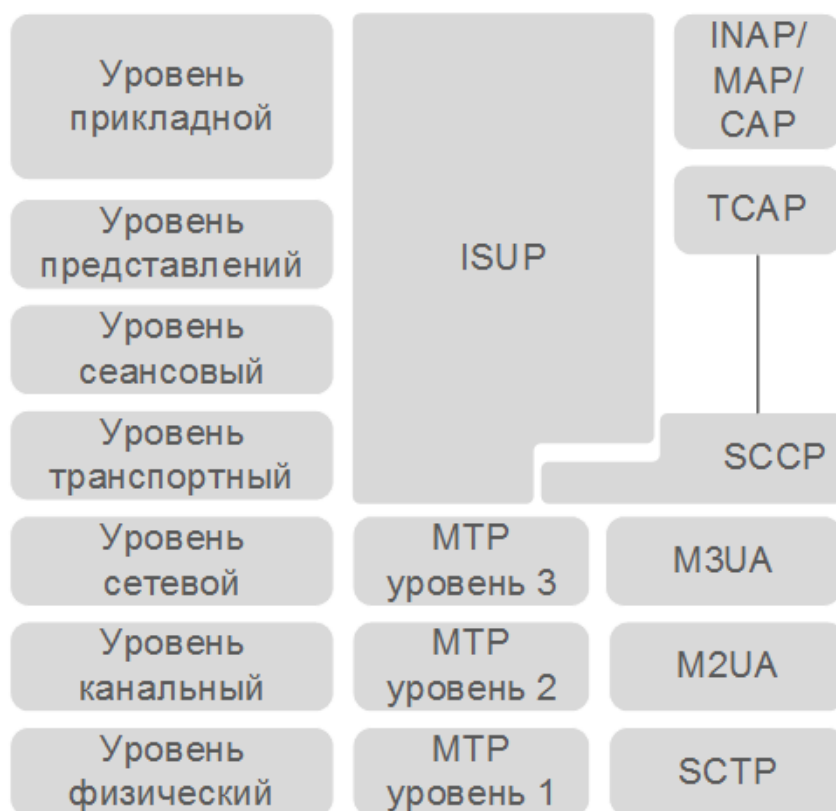
Платформа интеллектуальных сервисов Eхрега построена по классической схеме IN-сети, которая включает все указанные узлы.

Для взаимодействия коммутационного и «интеллектуального» уровней используется сеть передачи данных, в которой транспортный уровень обеспечивается общеканальной сигнализацией ОКС-7 (ITU-T, рекомендации Q.701 [15], Q.705 [17]), а прикладной уровень, соответственно, стандартизированной прикладной подсистемой пользователя интеллектуальной сети INAP (ITU-T, рекомендация Q.1205 [18]).

Система общеканальной сигнализации ОКС-7 (SS7) стандартизирована Международным Союзом Электросвязи (International Telecommunication Union, ITU). Стандарт SS7 определяет процедуры и протоколы, с помощью которых элементы телефонной сети общего пользования могут обмениваться информацией друг с другом через цифровую сеть сигнализации.

Программные и аппаратные функции стека протоколов SS7 распределены по абстрактным группам, называемым «уровнями». Эти уровни (см. правую часть рисунка) достаточно близко

соответствуют семи уровням модели «Взаимодействия открытых систем (ВОС)» (см. левую часть рисунка). Более подробно см. рекомендацию ITU-T Q.1400 [20].



**Рис. 2 Уровни стека протоколов**

Три нижних уровня стека протоколов SS7 состоят из трех уровней подсистемы передачи сообщений MTP, соответствующих физическому, канальному и сетевому уровням модели «Взаимодействия открытых систем».

Подсистема MTP обеспечивает надежную и безошибочную доставку информации между узлами телекоммуникационной сети, а также маршрутизацию сообщений между ними (ITU-T, рекомендация Q.701-Q.704 [15, 16]).

SCCP является протоколом, который обеспечивает транспортировку и маршрутизацию сигнальной информации между прикладными процессами в телекоммуникационной сети (ITU-T, рекомендация Q.711-Q.714, Q.716 [21, 22, 23]).

Подсистема ISUP обеспечивает функции установления соединений для пользователей сети ISDN (ITU-T, рекомендация Q.761-Q.764, Q.767 [24, 25, 26]).

Для систем, функционирующих без установления соединения, подсистема TCAP обеспечивает набор механизмов, которые могут использоваться приложениями одного узла для запуска процедуры другого узла сети и обмена результатами ее вызова (ITU-T, рекомендация Q.771-Q.775 [27, 28]).

INAP является интерфейсным протоколом, который обеспечивает взаимодействие узлов платформы Expera (ITU-T, рекомендация Q.1205 [18]).

MAP является прикладным протоколом подсистемы пользователей сети GSM (ETS 300 599, рекомендация GSM 09.02 [29]).

CAP является протоколом, реализующим функцию CAMEL сети GSM и представляющим собой расширенный INAP с добавлением информации о местоположении абонента (TSGSM 02.78 [30]).

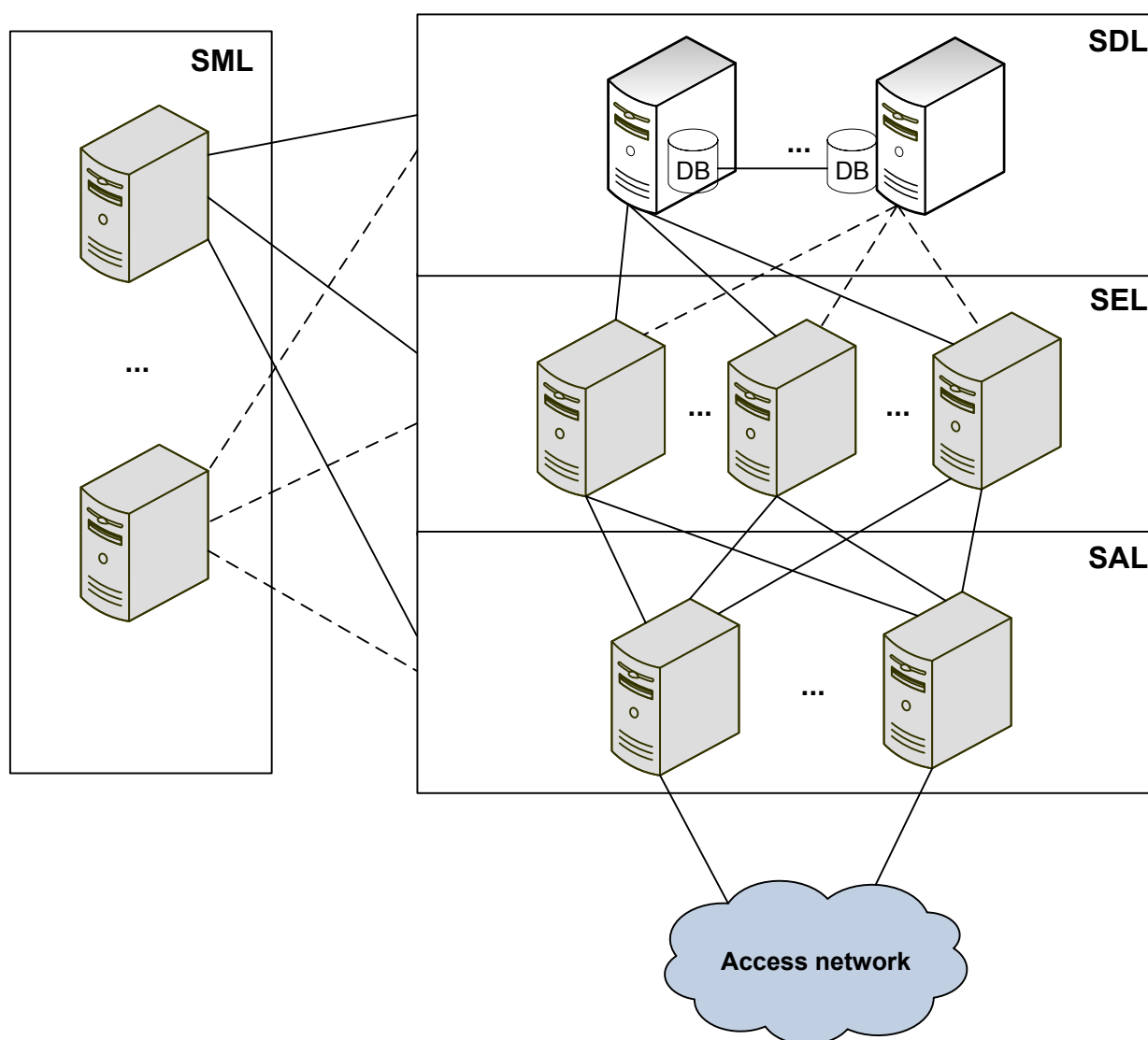
На базе платформы интеллектуальных сервисов Expera могут быть реализованы следующие услуги: SMSEExtra, CamelGW, PrePaid Service, X-Tones, PPN, CCBR, UCBR, ZeroCall, BlackList, CVPN, SMSEExtra, USSD Gateway, IN-Services (UAN, FPH, VOT, PCC, PCALL).

## 2. Архитектура платформы

*Платформа интеллектуальных сервисов Expera обеспечивает доступ к телекоммуникационной сети для различных систем интеллектуальных услуг, традиционно представляемых в виде нескольких уровней.*

На первом уровне системы интеллектуальных услуг — уровне SAL — располагается платформа доступа к телекоммуникационной сети. На уровне SEL располагаются программные компоненты, обеспечивающие выполнение логики услуг (SCP, SMSC, USSDC, и пр.). На уровне SDL располагаются программные компоненты, обеспечивающие хранение данных, используемых при выполнении логики услуг.

Каждый из уровней системы образован соответствующими серверами: SAS-серверы образуют уровень SAL, SES-серверы — уровень SEL, DBS-серверы — уровень SDL.



**Рис. 3** Уровни платформы

**i** **Примечание.** Размещение серверов по отдельным уровням не является обязательным требованием. Однако такое распределение необходимо для обеспечения единых механизмов масштабирования и резервирования систем интеллектуальных услуг. Лишь между элементами разных уровней существуют транспортные связи, способные

*обеспечивать возможности автоматического замещения неисправного сервера исправным (Fault Tolerance) и распределения нагрузки (Load Balancing).*

## 2.1. Варианты архитектуры платформы

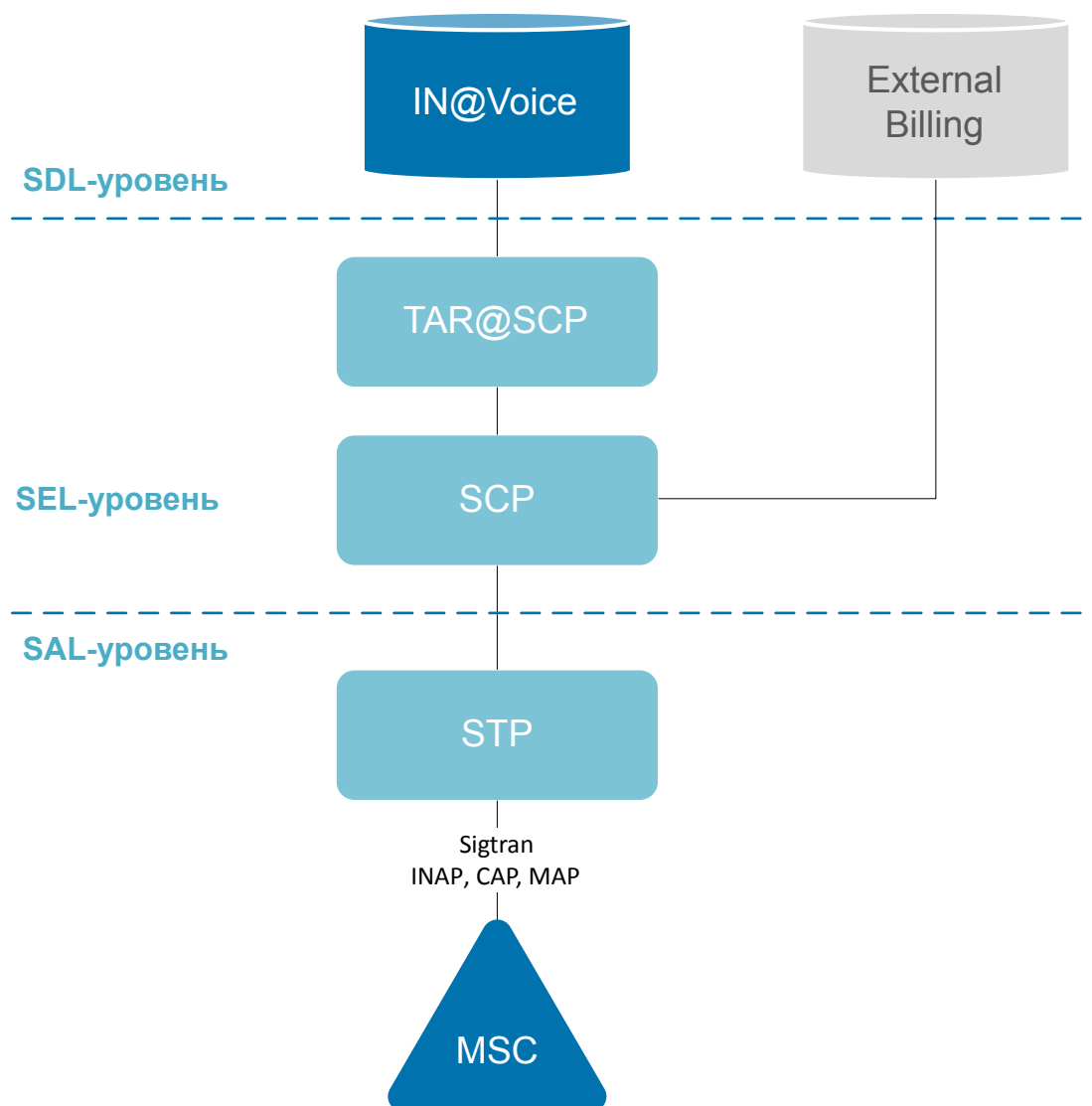
*В настоящее время используются несколько вариантов архитектуры системы.*

### 2.1.1. Архитектура с использованием компонентов платформы V2 и IN@Voice

Для реализации данного варианта используются следующие компоненты:

- STP (Signal Transfer Point). Осуществляет следующие функции:
  - маршрутизирует сигнальную информацию SS7 между локальными компонентами платформы Expara;
  - распределяет нагрузку между SES-серверами;
  - модифицирует адресные параметры сообщений протокола SCCP. STP частично реализует уровни протоколов SCCP и TCAP.
- SCP (Service Control Point). Реализует логику управления услугами.
- TAR@SCP. Обеспечивает логику тарификации вызова.
- IN@Voice. Биллинговая система. Рассчитывает стоимость услуг связи и сопутствующих сервисов, предоставляемых абоненту оператором.
- External Billing. Сторонняя биллинговая система.

Компонентный состав уровня SDL может различаться по составу в зависимости от функциональных требований к реализуемым услугам.



**Рис. 4 Архитектура с использованием компонентов платформы V2 и IN@Voice**

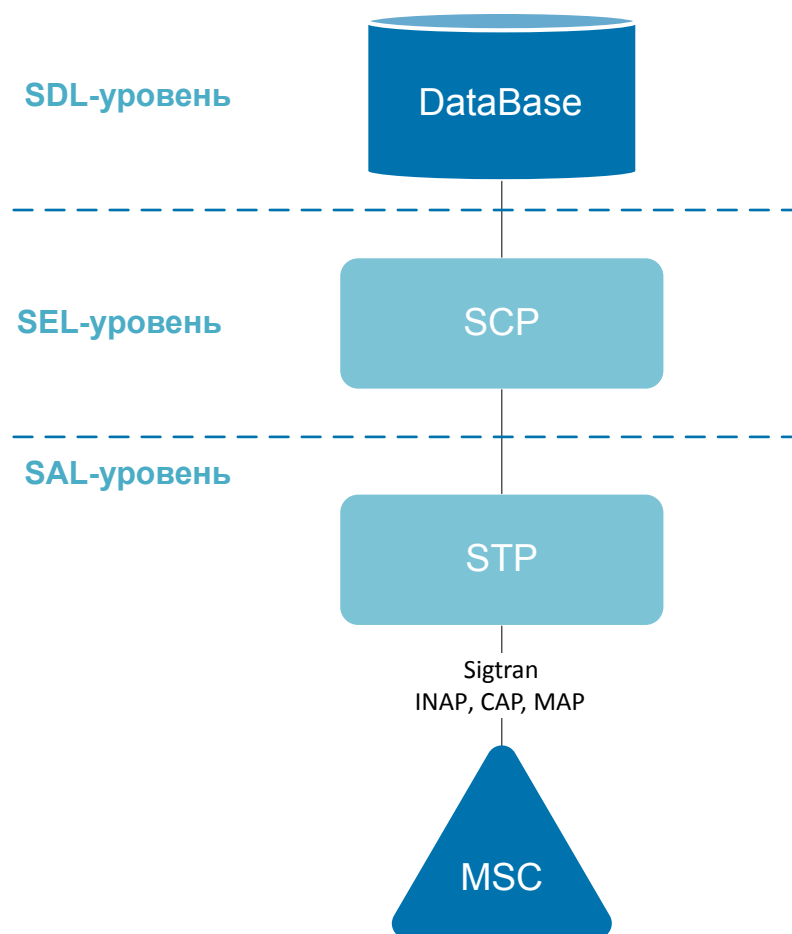
Этот вариант используется для услуг PrePaid System, CAMEL Gateway.

### 2.1.2. Архитектура с использованием компонентов платформы V2 и БД услуги

Для реализации данного варианта используются следующие компоненты:

- **STP (Signal Transfer Point):**
  - маршрутизирует сигнальную информацию SS7 между локальными компонентами платформы Expera;
  - распределяет нагрузку между SES-серверами;
  - модифицирует адресные параметры сообщений протокола SCCP. STP частично реализует уровни протоколов SCCP и TCAP.
- **SCP (Service Control Point).** Реализует логику управления услугами.
- **DataBase.** База данных услуги.

Компонентный состав уровня SDL может различаться по составу в зависимости от функциональных требований к реализуемым услугам.



**Рис. 5 Архитектура с использованием компонентов платформы V2 и БД услуги**

Этот вариант используется для услуг BlackList, CVPN, SMSEExtra, USSD Gateway.

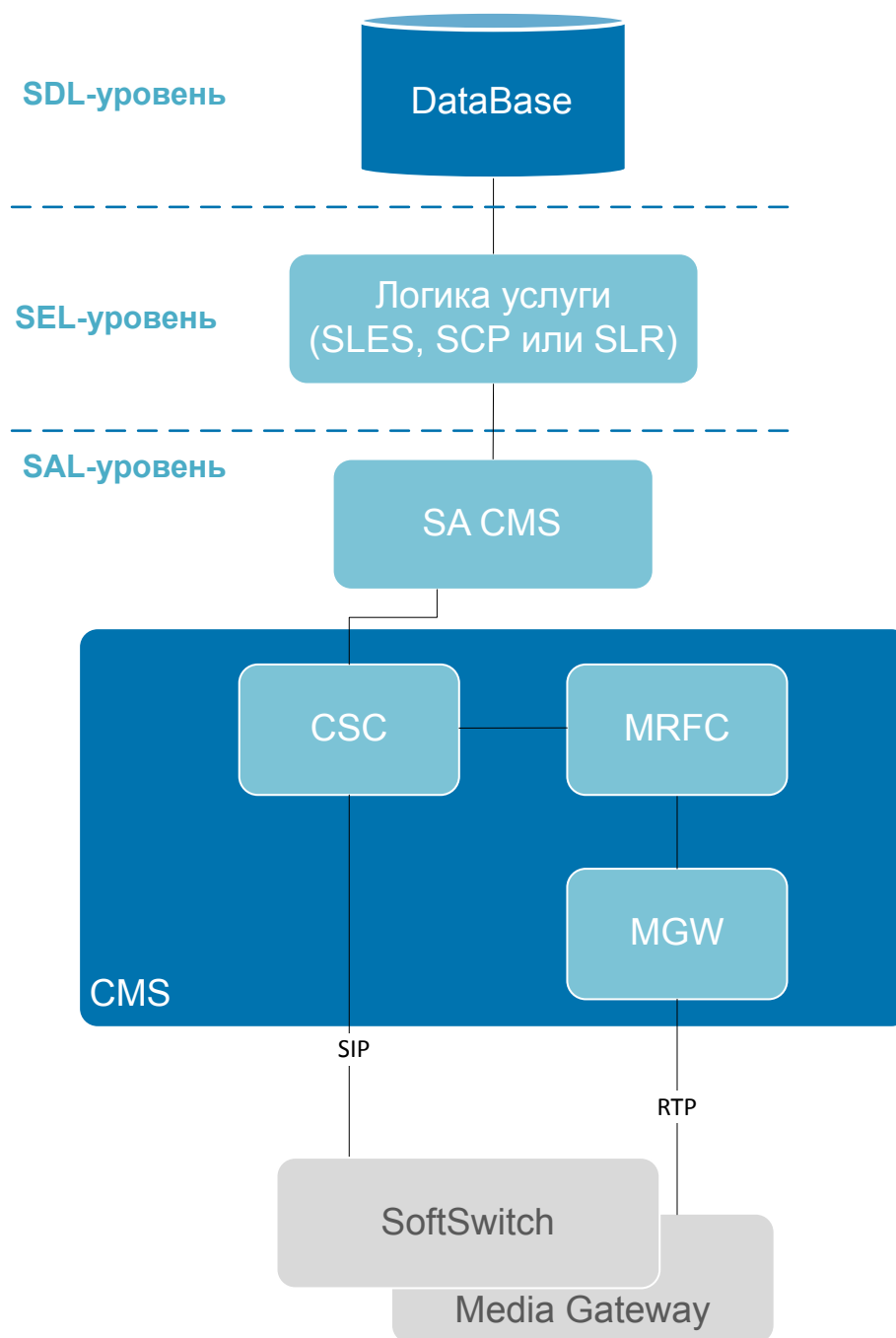
### 2.1.3. Архитектура с использованием компонентов платформы V3

Для реализации данного варианта используются следующие компоненты:

- SA CMS (Specialized Adapter CMS). Специализированный адаптер, реализующий абстрактный интерфейс Abstract Object Interface (AOI) доступа CMS к объектам внешней среды (Application Server). Выполняет трансляцию сообщений SIP в процедуры SOAP и наоборот.
- CMS (Convergent Media Server). Отвечает за доступ к коммутационному оборудованию сети Оператора. Обеспечивает работу с вызовами абонентов в канальном (E1) и пакетном (IP) доменах, а также выполняет операции над медиаданными. В состав CMS входят следующие компоненты:
  - MGW (Media Gateway). Медиа-шлюз. Сжимает, обрабатывает и передает голосовую, модемную и факс-информацию по IP-сети, коммутирует потоки данных (RTP- и TDM-потоки). Воспроизводит и записывает аудио/видео файлы, детектирует и генерирует сигналы DTMF.
  - MRFC (Multimedia Resource Function Control). Контроллер управления функциями мультимедиа ресурсов. Интерпретирует информацию, поступающую от CSC по протоколу SIP. Управляет ресурсами MGW (виртуальными портами) с помощью команд протокола MEGACO/ H.248.
  - CSC (Call Session Control). Контроллер сессий, приложение с интегрированными функциями SIP Proxy. Обеспечивает маршрутизацию сообщений SIP между подсистемами CMS, а также между CMS и AS (Application Server).



- SLES (Service Logic Execution System), SCP (Service Control Point) или SLR (Unica Service Logic Runner). Реализует логику управления услугами.
- DataBase. База данных услуги.
- SoftSwitch. Программный коммутатор.
- MediaGateway. Медиа-шлюз на стороне оператора связи.



**Рис. 6**

Этот вариант используется для услуги RBT v3.

#### 2.1.4. Архитектура платформы для тарификации данных

Для реализации данного варианта используются следующие компоненты:

- SGSN (Serving GPRS Support Node). С его помощью реализуются все функции обработки пакетной информации. SGSN выступает точкой соединения между системой базовых станций (BSS) сети радиодоступа (RAN) и базовой сетью (CN).
- GGSN (Gateway GPRS Support Node). Обеспечивает маршрутизацию данных между GPRS Core network (GTP) и внешними IP-сетями.
- RTUCG DATA. Реализует логику установления, поддержания и завершения сессии передачи данных.
- TAR@SCP. Реализует логику тарификации сессии данных абонента.
- IN@Voice. Биллинговая система. Рассчитывает стоимость услуг связи и сопутствующих сервисов, предоставляемых абоненту оператором.

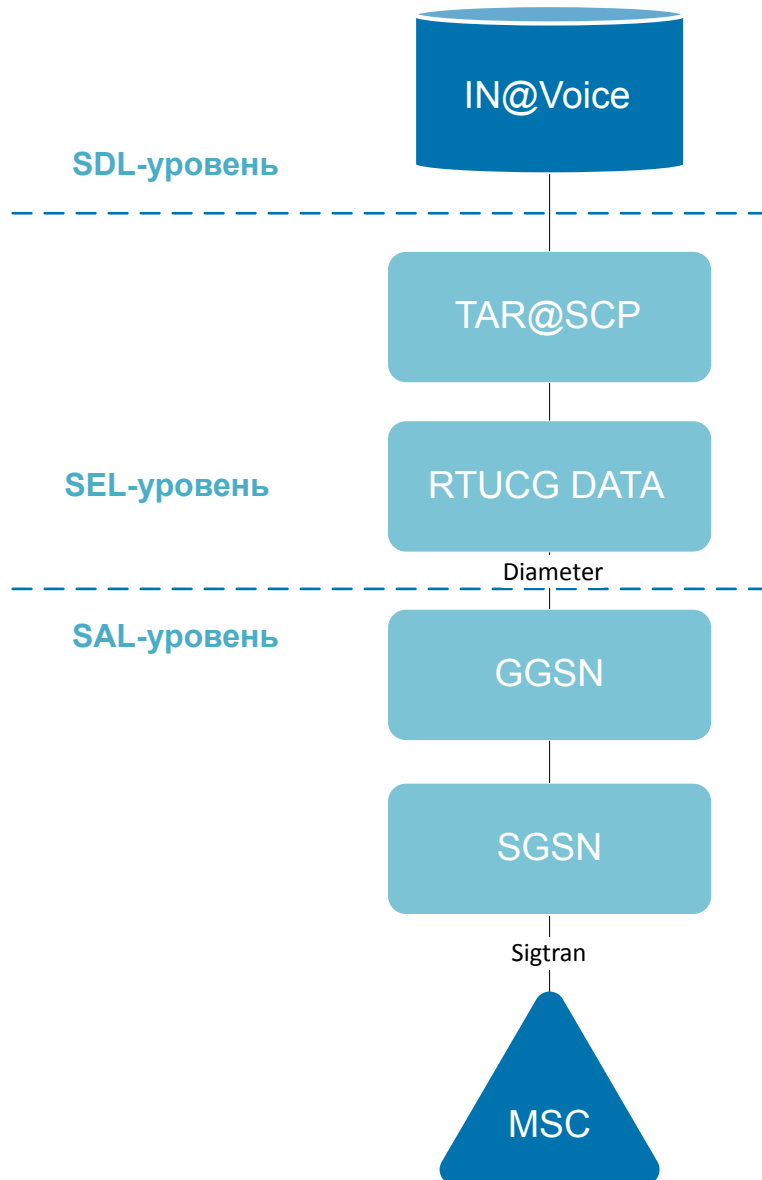


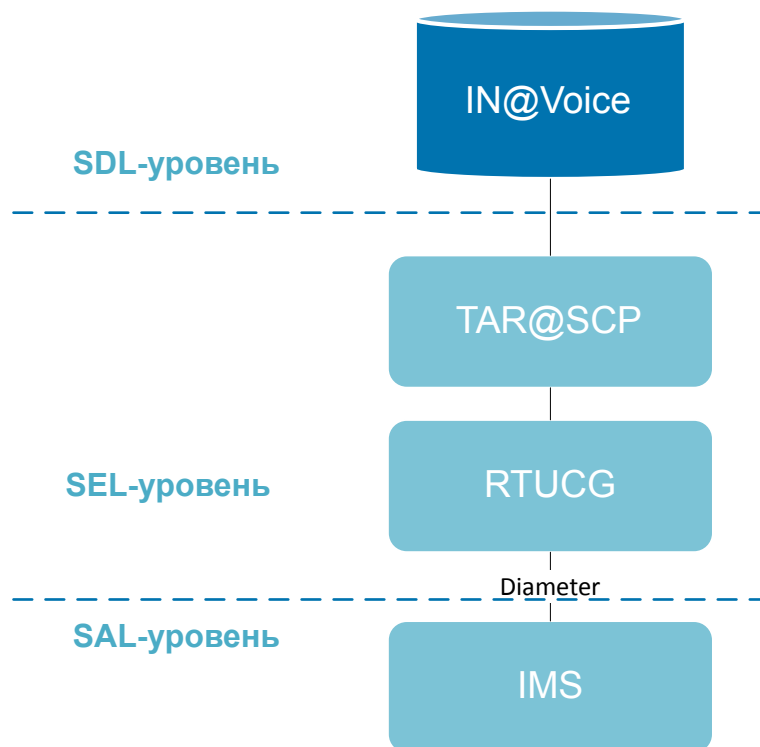
Рис. 7

Этот вариант используется для доступа к сервису передачи данных GPRS и тарификации сессий.

### 2.1.5. Архитектура платформы с использованием IMS

Для реализации данного варианта используются следующие компоненты:

- IMS (IP Multimedia Subsystem). Обеспечивает передачу мультимедийных данных на основе протокола IP.
- RTUCG. Реализует логику установления, поддержания и завершения сессии передачи данных.
- TAR@SCP. Реализует логику тарификации сессии данных абонента.
- IN@Voice. Биллинговая система. Рассчитывает стоимость услуг связи и сопутствующих сервисов, предоставляемых абоненту оператором.



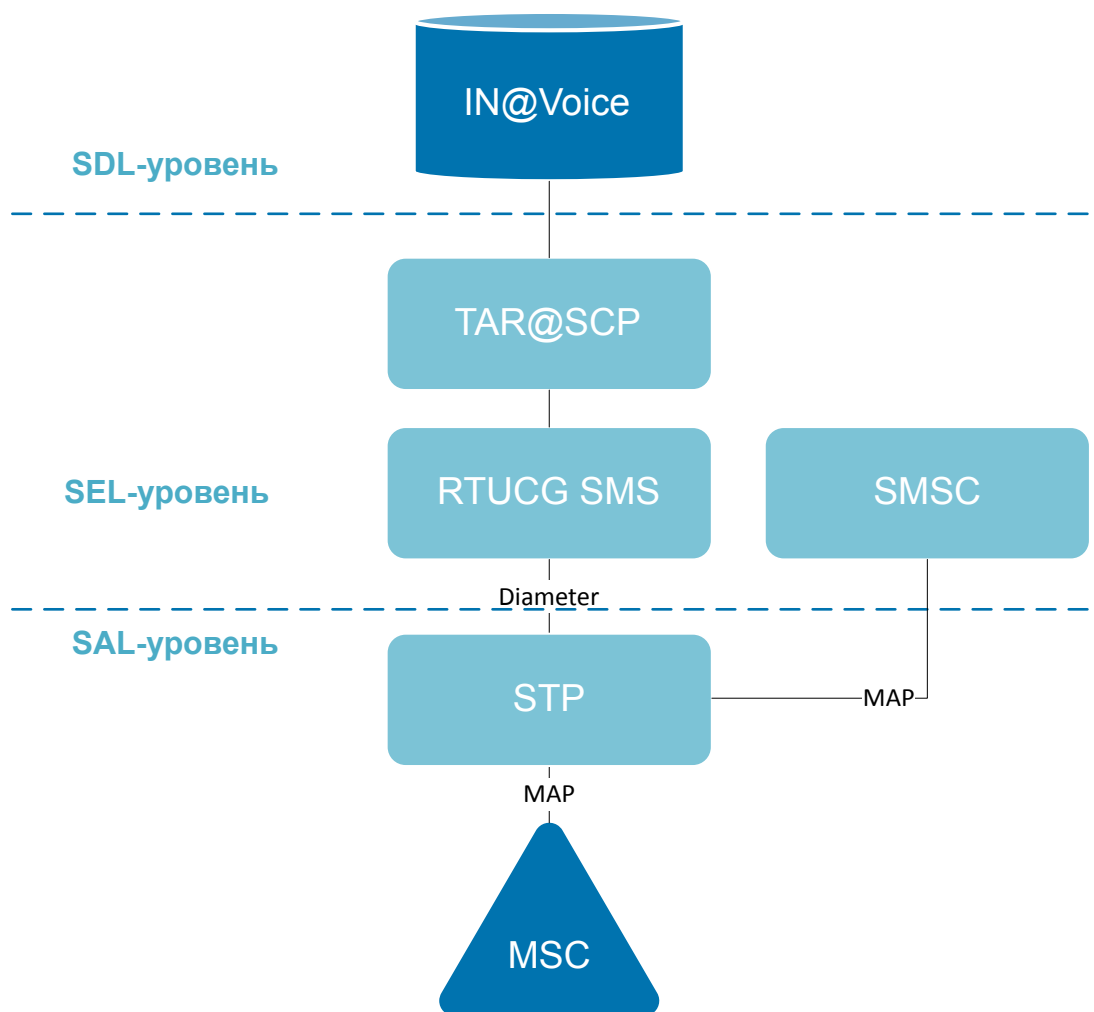
**Рис. 8**

Этот вариант используется, когда нужно тарифицировать и управлять сессиями передачи мультимедиа данных по IP.

### 2.1.6. Архитектура платформы для тарификации SMS по протоколу Diameter

Для реализации данного варианта используются следующие компоненты:

- RTUCG SMS. Реализует логику тарификации, управляет передачей SMS-сообщений.
- TAR@SCP. Реализует логику тарификации SMS-сообщений абонента.
- IN@Voice. Биллинговая система. Рассчитывает стоимость услуг связи и сопутствующих сервисов, предоставляемых абоненту оператором.
- STP (Signal Transfer Point). Осуществляет следующие функции:
  - маршрутизирует сигнальную информацию SS7 между локальными компонентами платформы Expera;
  - распределяет нагрузку между SES-серверами;
  - модифицирует адресные параметры сообщений протокола SCCP. STP частично реализует уровни протоколов SCCP и TCAP.
- SMSC (SMS Centre). Центр передачи коротких сообщений.



**Рис. 9**

Этот вариант используется для тарификации SMS-сообщений по протоколу Diameter.

### 2.1.7. Архитектура платформы для тарификации SMS по протоколу MAP

Для реализации данного варианта используются следующие компоненты:

- **SCP (Service Control Point).** Реализует логику управления услугами и передачи SMS-сообщений.
- **TAR@SCP.** Реализует логику тарификации SMS-сообщений абонента.
- **IN@Voice.** Биллинговая система. Рассчитывает стоимость услуг связи и сопутствующих сервисов, предоставляемых абоненту оператором.
- **STP (Signal Transfer Point).** Осуществляет следующие функции:
  - маршрутизирует сигнальную информацию SS7 между локальными компонентами платформы Exrega;
  - распределяет нагрузку между SES-серверами;
  - модифицирует адресные параметры сообщений протокола SCCP. STP частично реализует уровни протоколов SCCP и TCAP.
- **SMSC (SMS Centre).** Центр передачи коротких сообщений.

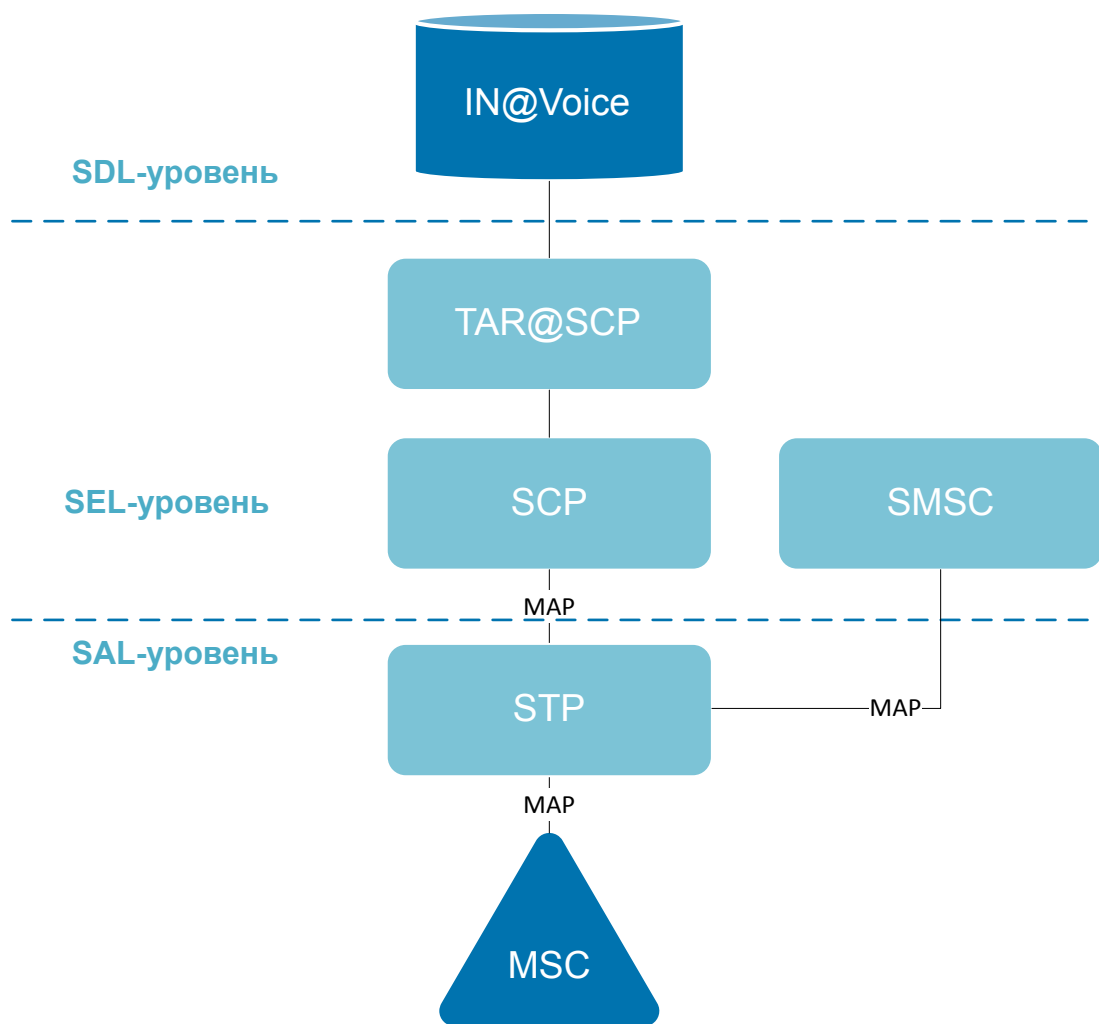


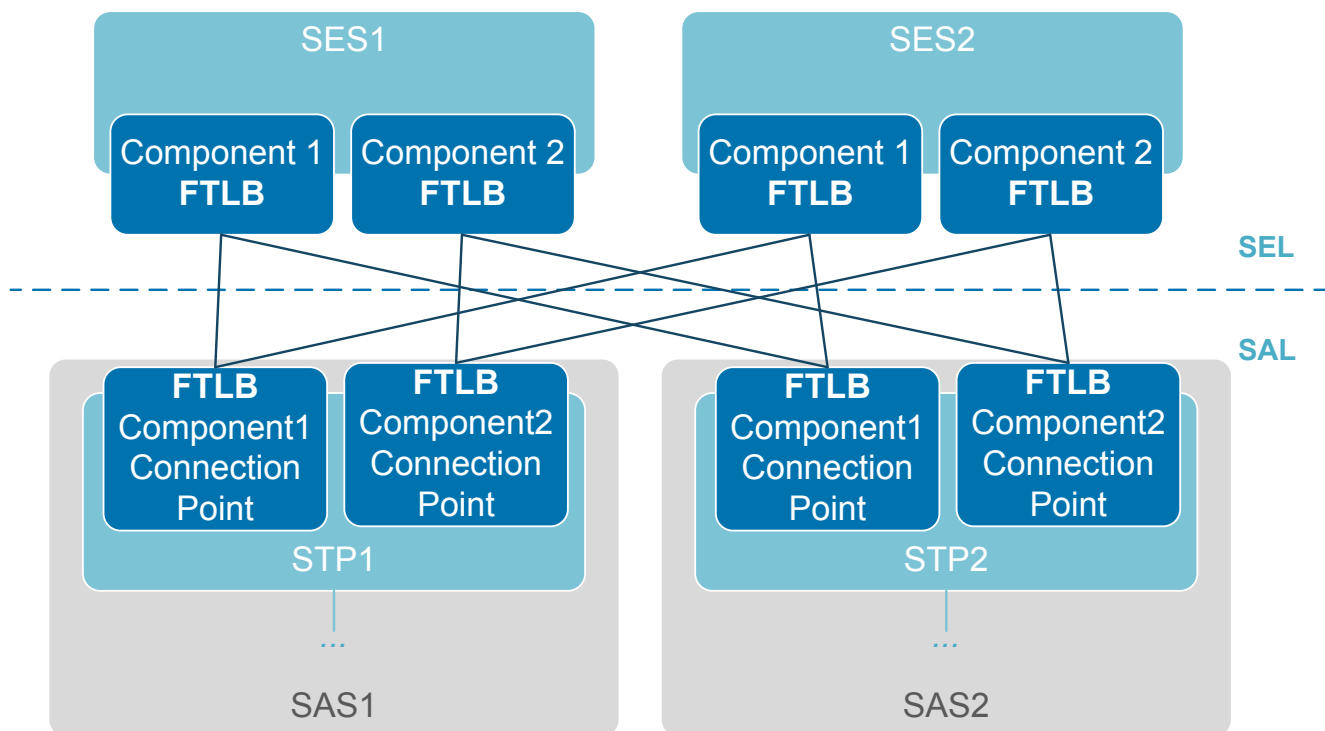
Рис. 10

Этот вариант используется для тарификации SMS-сообщений по протоколу MAP.

## 2.2. Взаимодействие SAL- и SEL-уровней

При построении системы интеллектуальных услуг применяется масштабирование и резервирование компонентов SAL- и SEL- (а также SDL-) уровней. Это обеспечивает возможность автоматического переключения с неисправного сервера на исправный (Fault Tolerance) и распределения нагрузки (Load Balancing). Компонентом, реализующим данные процедуры, является FTLB (Fault Tolerance & Load Balancing). FTLB представляет собой библиотеку, которая устанавливается вместе с конкретным компонентом (приложением). Схема взаимодействия компонентов SAL- и SEL-уровней (в предположении, что на SAL-уровне и на SEL-уровне

находится по два соответствующих сервера, а на каждом SES-сервере располагается два компонента) приведена на рисунке.



**Рис. 11 Взаимодействие SAL- и SEL-уровней**

С помощью FTLB можно реализовать один из двух режимов установления соединений между уровнями:

- FT (Fault Tolerance). При работе в режиме FT рабочим является только один из серверов на каждом уровне (сервер с наивысшим приоритетом, если такой существует, или же первый из подключившихся серверов). При выходе из строя рабочего сервера таковым становится сервер с приоритетом, следующим по старшинству (если приоритеты у оставшихся серверов одинаковые — первый из подключившихся серверов). Когда наиболее приоритетный сервер включается в работу, то ему вновь передаются функции рабочего сервера.
- LB (Load Balancing). При работе в режиме LB одновременно работают все имеющиеся на данном уровне исправные серверы.

При распределении сообщений в режиме Load Balancing между серверами могут использоваться различные стратегии:

- По кругу. FTLB по очереди посылает данные на каждый сервер без учета их приоритетов;
- По объему переданной информации. FTLB выбирает сервер, на который было послано меньше всего данных за последние 5 с. Кроме того, если серверы имеют разные приоритеты, то координатор будет сравнивать значения нагрузки на каналы, деленные на их приоритеты. (Нулевой приоритет соответствует значению 1);
- Сервер с наивысшим приоритетом. FTLB каждый раз выбирает наиболее приоритетный сервер. Среди каналов с одинаковым приоритетом выбирается первый из подключившихся.
- Режим резервирования « $n+1$ ». В нормальном режиме нагрузка идет на  $n$  серверов с большим приоритетом (сервер с меньшим приоритетом находится в резерве). При выходе из строя одного из  $n$  серверов нагрузка с него переносится на резервный. При восстановлении, нагрузка снимается с резервного и возвращается на восстановившийся сервер.

При выходе из строя одного из серверов его нагрузка перераспределяется между доступными серверами данного уровня в соответствии с их приоритетами. Когда неисправный сервер возвращается в рабочее состояние, то он принимает на себя часть общей нагрузки в соответствии со своим приоритетом и приоритетами других серверов своего уровня.

Компонент FTLB включает также механизм Alive Request, который обеспечивает контроль работоспособности канала связи STP с подсистемой.

Работа механизма Alive Request заключается в следующем. Если по некоторому каналу в течение 10 с не передавалось никаких данных, то компоненты FTLB, располагающиеся по обеим сторонам данного канала, начинают с интервалом 10 с обмениваться пакетами *AliveRequest* и *AliveConfirmation*. Если FTLB, пославший пакет *AliveRequest*, не получает подтверждения *AliveConfirmation* в течение 10 с, то соединение с не ответившим узлом разрывается.

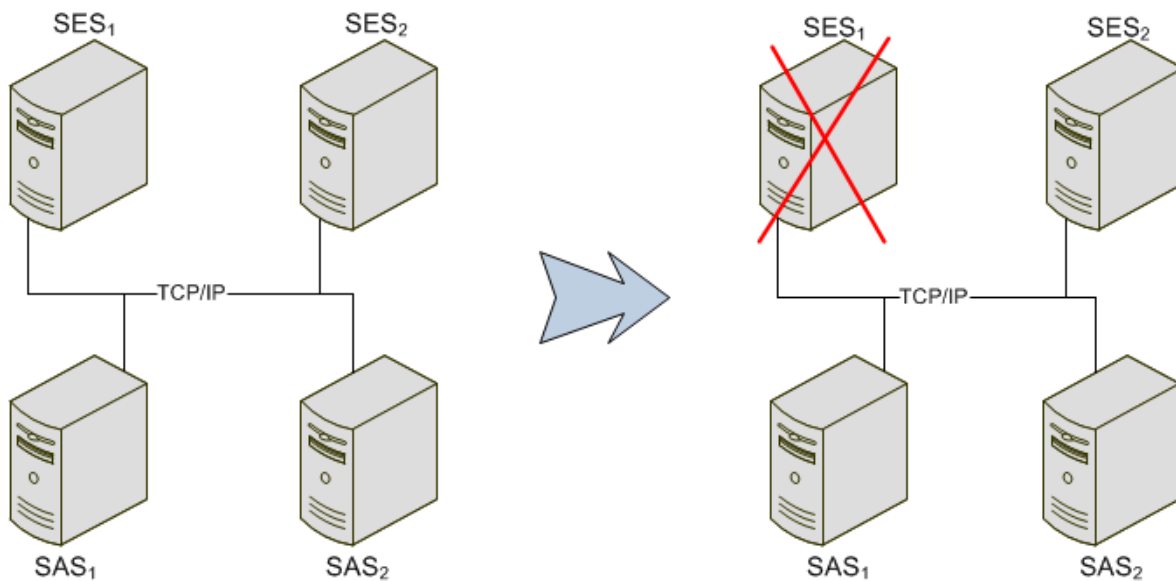
Настройки FTLB располагаются в дереве MIB в группах *STP/Security/Users*.

**i** *Примечание.* Следует обратить особое внимание на то, что распределением нагрузки между однотипными элементами SEL-уровня занимается один компонент FTLB. Поэтому настройки FTLB задаются в группе *STP/Security/Users* для группы однотипных элементов, а не для каждого из однотипных элементов.

### 3. Резервирование компонентов и масштабирование платформы

Все компоненты платформы Expera поддерживают горячее резервирование (Fault Tolerance) и выполняют балансировку нагрузки (Load Balancing).

Основой как горячего резервирования, так и балансировки нагрузки является принцип присваивания приоритетов. Приоритеты могут быть различными или же совпадать у всех или нескольких серверов уровня SA или SE. Резервирование позволяет повысить надежность системы, обеспечивает ее безотказное функционирование. Рассмотрим для наглядности систему, в которой установлены два SAS-сервера и два SES-сервера.



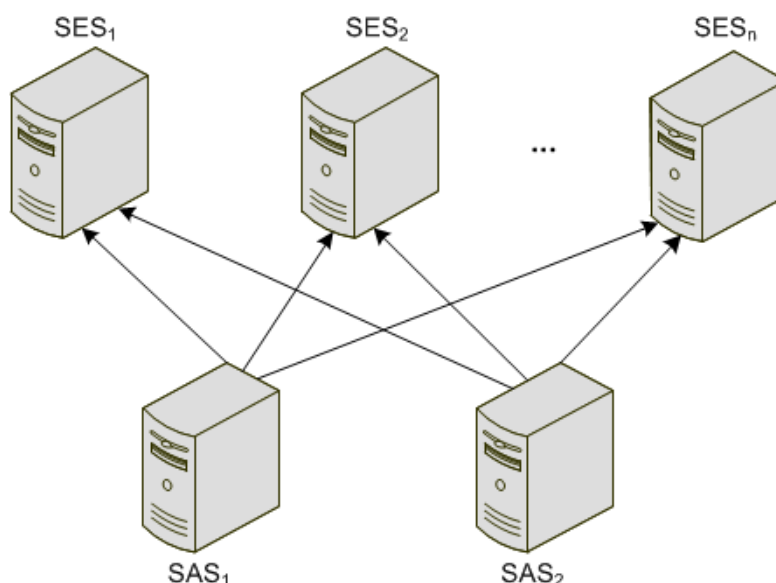
Если серверы на уровне имеют неодинаковые приоритеты, работает сервер с наивысшим приоритетом, а остальные серверы находятся в горячем резерве. В случае выхода из строя рабочего сервера (например, SES<sub>1</sub>), сервер SAS переключается на работу с резервным сервером, следующим по приоритету (на рисунке это SES<sub>2</sub>). Когда неисправный сервер с наивысшим приоритетом вновь включается в работу, то сервер SAS переключается на работу с восстановленным сервером.

В случае, когда серверы слоя имеют одинаковые приоритеты, горячее резервирование происходит следующим образом. Первый подключившийся сервер уровня становится рабочим, а остальные серверы находятся в горячем резерве. Если рабочий сервер SES выходит из строя, сервер SAS продолжает работу с первым подключившимся из остальных серверов SES. При восстановлении неисправного сервера SES он ожидает подключения на общих основаниях с остальными серверами своего уровня.

Балансировка нагрузки позволяет осуществить эффективное масштабирование платформы с разнесением по нескольким серверам приложений, выполняющих одинаковые функции. Например, в системе установлены два SAS-сервера и несколько SES-серверов (см. рисунок ниже). SAS-серверы распределяют поступающие из сети запросы на обслуживание между всеми доступными SES-серверами. При распределении заданий могут использоваться различные



заранее установленные стратегии (например: по кругу, по объему переданной информации) с учетом приоритетов SES-серверов.



При выходе из строя одного из SES-серверов его нагрузка автоматически перераспределяется между доступными SES-серверами в соответствии с их приоритетами. Когда неисправный сервер возвращается в рабочее состояние, то он принимает на себя часть общей нагрузки. При этом нагрузка распределяется в соответствии с его приоритетом и с учетом приоритетов других SES-серверов.

Горячее резервирование и балансировка нагрузки могут быть реализованы и на DBS-уровне платформы Expera аналогичным способом. Описанные выше уровни платформы могут размещаться на единственном сервере.

С ростом количества абонентов сети и увеличением нагрузки на платформу нужно разделить уровни платформы на выделенные серверы. При дальнейшем увеличении нагрузки существует возможность увеличить количество серверов на каждом уровне.

Горячее резервирование и балансировка нагрузки обеспечивают:

- высокую отказоустойчивость платформы;
- эффективное использование аппаратных ресурсов;
- возможность наращивания ресурсов системы:
  - с ростом числа обслуживаемых абонентов;
  - внедрением новых интеллектуальных услуг.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Платформа интеллектуальных сервисов Expera. Bercut Device Driver Manager. Руководство администратора.
2. Платформа интеллектуальных сервисов Expera. Service Control Point. Руководство администратора.
3. Платформа интеллектуальных сервисов Expera. Signaling Transfer Point. Руководство администратора.
4. Платформа интеллектуальных сервисов Expera. Service Switching Point. Руководство администратора.
5. Платформа интеллектуальных сервисов Expera. Specialized Resource Point. Руководство администратора.
6. Платформа интеллектуальных сервисов Expera. Контроллер CPT-02-PCI. Руководство администратора.
7. Система тарификации и абонентского обслуживания IN@Voice. Общее описание.
8. Система администрирования и мониторинга систем и приложений ATLAS. Общее описание.
9. Система администрирования и мониторинга систем и приложений ATLAS. Руководство администратора ATLAS MIB Explorer.
10. [RFC 4165](#).
11. [RFC 3332. Signaling System 7 \(SS7\) Message Transfer Part 3 \(MTP3\) - User Adaptation Layer \(M3UA\)](#).
12. [RFC 2719. Framework Architecture for Signaling Transport](#).
13. [RFC 2960. Stream Control Transmission Protocol](#).
14. [RFC 3868. Signalling Connection Control Part User Adaptation Layer \(SUA\)](#).
15. [Recommendation Q.701. Functional description of the message transfer part \(MTP\) of Signalling System No. 7](#).
16. [Recommendation Q.704. Signalling network functions and messages](#).
17. [Recommendation Q.705. Signalling network structure](#).
18. [Recommendation Q.1205. Intelligent network physical plane architecture](#).
19. [Recommendation I.312/Q.1201. Principles of intelligent network architecture](#).
20. [Recommendation Q.1400. Architecture framework for the development of signalling and OA&M protocols using OSI concepts](#).
21. [Recommendation Q.711. Functional description of the signalling connection control part](#).
22. [Recommendation Q.714. Signalling connection control part procedures](#).
23. [Recommendation Q.716. Signalling System No. 7 - Signalling connection control part \(SCCP\) performance](#).
24. [Recommendation Q.761. Signalling System No. 7 - ISDN User Part functional description](#).
25. [Recommendation Q.764. Signalling System No. 7 - ISDN User Part signalling procedures](#).
26. [Recommendation Q.767. Application of the ISDN User Part of CCITT signalling system No. 7 for international ISDN interconnections](#).
27. [Recommendation Q.771. Functional description of transaction capabilities](#).
28. [Recommendation Q.775. Guidelines for using transaction capabilities](#).
29. [3GPP GSM 09.02. Mobile Application Part \(MAP\) Specification](#).
30. [3GPP TSGSM 02.78. Customized Applications for Mobile network Enhanced Logic \(CAMEL\); Service definition \(Stage 1\)](#).
31. [RFC 2138. Remote Authentication Dial In User Service \(RADIUS\)](#).

# История изменений

*В разделе представлена история изменений документа.*

## **Версия 3.0**

*Версия документа 1.*

Создание документа.

## **Изменение с версии 3.0 до 4.0**

1. Добавлены разделы [2.1.5](#), [2.1.6](#), [2.1.7](#).
2. Раздел 2.1.1 изменен на [2.1.1](#), [2.1.2](#).
3. Удален раздел «Архитектура с использованием компонентов платформы V2, включая SSP и SRP».
4. Раздел 2.1.3 изменен на [2.1.3](#).
5. Раздел 2.1.4 изменен на [2.1.4](#).
6. Удален раздел «Используемые AFE».