

# Общество с ограниченной ответственностью «Научно-Технический Центр ПРОТЕЙ» (ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»)

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ РОУМИНГОМ

# ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

PROTEI ROAMING

Подпись и дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Листов 55

2021

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Литера \_\_\_\_

### Аннотация

Настоящий документ «Программное обеспечение Комплекса управления роумингом. Описание функциональных характеристик» разработан на программное обеспечение производства ООО «НТЦ ПРОТЕЙ» (далее — Комплекс PROTEI Roaming, PROTEI Roaming). Настоящий документ предназначен для подачи в Минцифры России вместе с заявлением о внесении сведений о программном обеспечении PROTEI Roaming в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Настоящий документ содержит описание функциональных характеристик Комплекса PROTEI Roaming.

Настоящий документ построен на основании стандартов ООО «НТЦ ПРОТЕЙ».

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# СОДЕРЖАНИЕ

1	Терм	ины	и сокращения	5
2	Опис	ание	системы	8
	2.1	Apx	китектура PROTEI Roaming	8
3	PRO	ΓEI S	SMS Welcome	11
	3.1	Фун	нкциональные возможности	11
	3.2	Сет	евая архитектура PROTEI SMS Welcome	12
4	PRO	ГЕІ Б	Roaming Assistant	16
	4.1	Ком	ипоненты Roaming Assistant	16
	4.2	Фун	нкциональные возможности	17
	4.3	Сет	евая архитектура PROTEI RA	18
	4.4	Вза	имодействие по протоколу SIP и ISUP	20
	4.5	Вза	имодействие по протоколу CAMEL	21
	4.6	При	инцип реализации услуги коррекции номера	22
5	PRO	ГЕІ (	Gateway Location Register	24
	5.1	Фун	нкциональные возможности	24
	5.	.1.1	Функция Message Relay	24
	5.	.1.2	Функция Subscriber Information Caching	24
	5.	.1.3	Функция Address Conversion	25
	5.	.1.4	Функция Location Updating Screening	26
	5.	.1.5	Функция HLR emulation	26
	5.	1.6	Функция Subscriber Information Cancellation	26
	5.	.1.7	Функция Regional Restriction and Unsupported Services handling	27
	5.	.1.8	Функция Super-Charger	27
	5.2	При	инцип работы	27
6	PRO	ГЕІ Б	Roaming Gateway	30
	6.1	Фун	нкциональные возможности	31
	6.2	Сет	евая архитектура PROTEI RG	32
	6.3	Mo,	дуль RG MAP	35

Изм. Лист

№ докум.

Подпись

Дата

	6.4	Mo,	дуль RG LTE	37
	6.5	Mad	сштабирование системы и обеспечение надежности	38
	6.6	Сти	гринг	39
	6.	6.1	Стиринг по пропорциям	40
	6.	6.2	Стиринг по порогам	41
7	PRO	ΓΕΙ Ν	MultiIMSI	42
	7.1	Фу	нкциональные возможности	42
	7.2	Bap	оиант стыка с внешним HLR	44
	7.	2.1	Использование Translation Type для SCCP	44
	7.	2.2	Использование Prefix для SCCP напрямую	45
	7.	2.3	Использование Global Title для SCCP напрямую	46
	7.	2.4	Использование Global Title для SCCP через посредника	47
	7.3	Occ	обенности предоставления сервиса	48
	7.	3.1	Ограничение списка стран для дополнительного IMSI	50
	7.	3.2	Назначение дополнительной IMSI абоненту	50
	7.	3.3	Процедура регистрации	51

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# 1 Термины и сокращения

В таблице 1 приведены используемые в настоящем документе термины и сокращения.

Таблица 1 — используемые термины и сокращения.

Термин	Описание			
ASP	Application Service Provider, поставщик услуг доступа к			
	приложениям			
BRT	Billing Real–Time, биллинг в режиме реального времени			
CdPN	Called Party Number, номер вызываемого абонента			
CgPN	Calling Party Number, номер вызывающего абонента			
Diameter CCA	Diameter Credit-Control Answer			
Diameter CCR	Diameter Credit-Control Request			
DTMF	Dual-Tone Multi-Frequency, двухтональный многочастотный			
	набор			
EMS	Enhanced Message Service, расширенный сервис сообщений			
ESME	External Short Messaging Entity, внешнее приложение для обмена			
	короткими сообщениями			
GMSC	Gateway MSC, шлюз MSC			
GSM	Global System for Mobile Communications, глобальный стандарт			
	цифровой мобильной сотовой связи			
GT	Global Title, глобальный заголовок			
IMEI	International Mobile Equipment Identifier, международный			
	идентификатор оборудования для мобильной связи			
IMSI	International Mobile Subscriber Identifier, международный			
	идентификатор абонента мобильной связи			
IWMSC	Interworking MSC, межсетевой MSC			
LAC	Local Area Code, код локальной зоны			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

LBS	Location Based Services, служба на основе определения				
	местоположения абонента				
MAP	Mobile Application Part, протокол мобильных приложений				
MAP-ATI	MAP-AnyTimeInterrogation				
MAP-ATSI	MAP-AnyTimeSubscriptionInterrogation				
MAP-FSM	MAP–ForwardShortMessage				
MAP-PSI	MAP-ProvideSubscriber Info				
MAP-PSL	MAP-ProvideSubscriberLocation				
MAP-PSSD	MAP-ProcessUnstructured-SS-Data				
MAP-PSSR	MAP-ProcessUnstructured-SS-Request				
MAP-SRIFSM	MAP-SendRoutingInfo-ForwardShortMessage				
MAP-SRI-SM	MAP-SendRoutingInfo-forShortMessage				
MCC	Mobile Country Code, код страны в мобильных сетях				
MNC	Mobile Network Code, код сети мобильной связи				
MSC	Mobile Switching Center, коммутационный центр мобильной связи				
MSISDN	Mobile Subscriber Integrated Services Digital Number, номер				
	абонента мобильной связи для цифровой сети с интеграцией				
	услуг				
MTP	Message Transfer Part, подсистема передачи сообщений				
NPI	Numbering Plan Indicator, индикатор плана нумерации				
PID	Protocol Identifier, идентификатор протокола				
RAI	Routing Area Identifier, идентификатор области адресации				
SCCP	Signaling Connection Control Part, подсистема управления				
	сигнализацией				
SGSN	Serving GPRS Support Node, узел обслуживания абонентов GPRS				
SIGTRAN	Signaling Transport, передача сигнальных сообщений телефонных				
	сигнализаций по IP-сети				
SIM	Subscriber Identity Module, модуль идентификации абонента				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

SMPP	Short Messages Peer-to-Peer, одноранговая сеть передачи сообщений				
SMS	Short Message Service, служба коротких сообщений				
SS	Supplementary Services, дополнительные услуги				
STP	Signal Transfer Point, магистральный шлюз для маршрутизации				
	трафика				
TCAP	Transaction Capabilities Application Part, прикладная подсистема				
	возможностей транзакции				
TCP	Transport Control Protocol, протокол управления передачей				
	данных				
TID	Transaction Identifier, идентификатор транзакции				
TPI	Transport Provider Interface, интерфейс драйверов для				
	взаимодействия с транспортными протоколами				
TSP	Telecom Specific Peripheral, телекоммуникационное специальное				
	периферийное устройство				
USSD	Unstructured SS Data, неструктурированные дополнительные				
	служебные данные — технология взаимодействия абонента и				
	приложения через обмен короткими сообщениями				
USSN	Unstructured SS Notification, тип сообщения с уведомлением для				
	USSD-обмена				
USSR	Unstructured SS Request, тип сообщения с запросом для USSD-				
	обмена				
VLR	Visitor Location Register, регистр местоположения абонентов в				
	роуминге				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# 2 Описание системы

# 2.1 Apхитектура PROTEI Roaming

Комплекс PROTEI Roaming имеет модульную архитектуру, состоит из набора взаимодействующих между собой компонент и подсистем. На Рисунке 1 приведены структурные модули и системы Комплекса PROTEI Roaming.

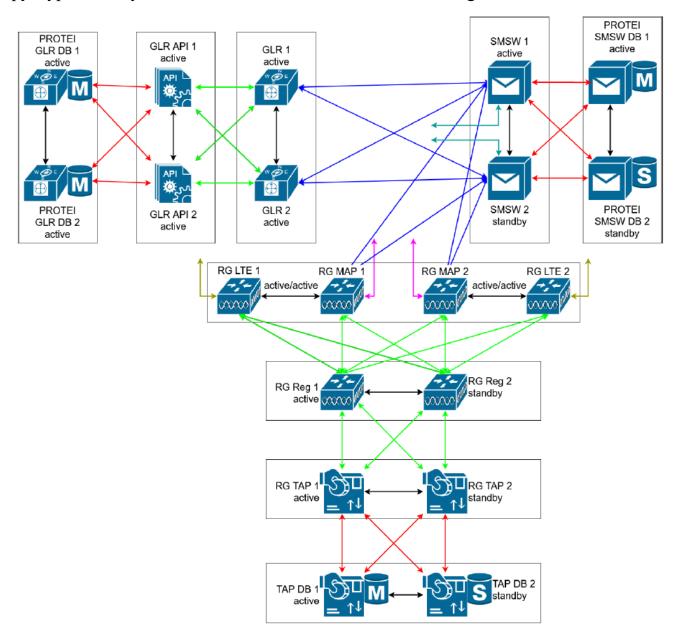


Рисунок 1 — Сетевая архитектура Комплекса PROTEI Roaming при внедрении в инфраструктуру

Цветными линиями обозначены взаимодействия по протоколам:

красный — протокол JDBC;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- зеленый протокол ОМ–интерфейса;
- синий протокол UDP;
- розовый протокол M3UA;
- желтый протокол Diameter;
- бирюзовый протокол SMPP.

В состав Комплекса PROTEI Roaming входят следующие узлы:

- 1. PROTEI Roaming Gateway (далее PROTEI RG, RG) узел для входа пользователей в сеть IMS:
  - прием и отправка всего сигнального IMS-трафика от/к UE;
  - задание адреса I–CSCF в домашней сети;
  - создание учетных записей пользователей;
  - верификация корректности SIP-сообщений.
- 2. PROTEI SMS Welcome (далее PROTEI SMSW, SMSW) программно— аппаратный комплекс для своевременной рассылки SMS—приветствий гостевым абонентам:
  - рассылка приветственных сообщений визитерам сети;
  - рассылка справочной информации роумерам;
- определение пользовательских сценариев для отдельных групп абонентов по номерам IMSI и MSISDN.
- 3. PROTEI Gateway Location Register (далее PROTEI GLR, GLR) узел для оптимизации процедур обновления местоположения и управления данными абонента при пересечении границ сетей.
- 4. PROTEI Roaming Assistant (далее PROTEI RA, RA) программный продукт, использующийся в сетях GSM/UMTS:
  - коррекции распространенных ошибок набора номера гостевых абонентов;
- предоставление гостевым абонентам доступа к коротким номерам сервисных служб их домашней сети.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 5. PROTEI MultiIMSI (далее MultiIMSI, IMSI) комплекс аппаратно-программных средств для обеспечения роуминга для абонентов GSM-/LTE-сетей с использованием динамически подгружаемых подписок:
- реализация сервиса альтернативного роуминга, путем использования дополнительных IMSI и MSISDN абонентами—подписчиками услуги и механизма подмены сетевых параметров;
- предоставление интерфейса управления сервисом для обеспечения настройки подписки;
  - обеспечение взаимодействия с элементами сети по протоколам:
  - a) MAP/SIGTRAN;
  - б) CAP/SIGTRAN;
  - в) Diameter.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# 3 PROTEI SMS Welcome

PROTEI SMSW — программно–аппаратный комплекс, основной задачей которого является своевременная рассылка SMS–приветствия абонентам, осуществившим регистрацию в роуминговой сети. Благодаря данной системе, абоненты могут получать информацию о стране пребывания, операторе связи, тарифах, установленных на наиболее популярные услуги.

Автоматизированное рабочее место оператора системы PROTEI SMSW является удобным и наглядным инструментом для отображения объема и структуры роумингового трафика. Это позволяет маркетинговым службам более эффективно планировать работу с роумерами, а также уменьшить число обращений абонентов в информационно—справочную группу, упростить использование услуги роуминга.

SMSW можно разделить на две целевые подсистемы: рассылка информации о сети оператора связи вновь зарегистрировавшимся визитерам Welcome, а также информирование абонентов сети оператора связи о стране и сети роумингового партнера оператора связи BonVoyage.

# 3.1 Функциональные возможности

Система PROTEI SMS Welcome выполняет следующие функции:

- 1. Рассылка приветственных сообщений визитерам сети.
- 2. Рассылка справочной информации роумерам.
- 3. Формирование приветственных сообщений Welcome SMS в соответствии с определенным сценарием.
- 4. Выбор языка приветственного SMS-сообщения в зависимости от страны домашней сети абонента.
- 5. Поддержание черного списка префиксов IMSI для запрета отправлять им приветственные сообщения.
- 6. Определение пользовательских сценариев для отдельных групп абонентов по номерам IMSI и MSISDN.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 7. Сбор и хранение статистической информации о количестве регистраций абонентов, количестве сформированных сообщений разных типов.
- 8. Использование шаблонов сценариев трех типов: два авто—шаблона для формирования сообщений о кодах городов в стране прибытия и стоимости популярных услуг в сети роумингового партнера и один пользовательский шаблон для формирования произвольного набора SMS—сообщений, который впоследствии включается в сценарий для отсылки абонентам.
- 9. Задание максимального времени нахождения сообщения в очереди отправки, по истечении которого оно удаляется.
- 10. Продление сценария на X часов, если Update Location произошел менее, чем за Y часов, задается только для BonVoyage.

# 3.2 Сетевая архитектура PROTEI SMS Welcome

PROTEI SMSW имеет модульную архитектуру, состоит из набора взаимодействующих между собой компонент и подсистем. На Рисунке 2 приведены структурные модули и системы PROTEI SMS Welcome.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# PROTEI ROAMING **PSTN** USSD cdr SC Lite **SMPP** HTTP cdr SMSW data\_proc AS/TAS jdbc SMSW GUI SMSW DB

Рисунок 2 — Архитектура взаимодействия SMSW

Структурные модули и подсистемы в архитектуре взаимодействия SMSW:

1. HLR — домашний регистр местоположения. При изменении обслуживающего гостевого регистра местоположения (VLR) у абонента, HLR формирует на шлюз для трансляции коротких сообщений SMS/EMS запрос USSD специального вида:

(\*01\*0400\*MSISDN\* IMSI\*текущий\_VLR\*предыдущий\_VLR#)

2. SC\_Lite — шлюз для трансляции коротких сообщений SMS/EMS. Узел SC\_Lite формирует cdr—запись о получении USSD от HLR и отправляет сообщения полученные от SMS—центра в мобильную сеть.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 3. data\_proc сервисный программный компонент, осуществляющий работу с CDR-журналами приложений, импорт CDR-журналов приложения SMSW в базу данных:
- проверяет CDR-журнал, полученный с SC\_Lite, на наличие записей, подпадающих под следующий шаблон:

(\*01\*0400\*MSISDN\* IMSI\*текущий VLR\*предыдущий VLR#)

– при попадании под шаблон отправляет следующий UDP-примитив на SMSW:

SUBSCR\_REG\_IND (MSISDN, IMSI, VLR)

- ведёт собственный CDR-журнал об отправках UDP-примитивов;
- импортирует CDR-журнал приложения SMSW в схему smsw\_cdr базы данных.
- 4. SMSW система рассылки приветственных и информационных SMS—сообщений. Получив UDP—примитив, SMSW запускает сценарий, в ходе которого отправляются запросы к базе данных и активируется поиск соответствующих сценариев отправки. После нахождения подходящего сценария отправки SMSW формирует и отправляет приветственное или информационное сообщение, в зависимости от параметров сценария.
- 5. HAS высокопроизводительный сервер приложений. SMSW позволяет формировать сообщения в зависимости от класса/типа абонента. Для получения информации о классе абонента SMSW формирует на HAS http—запрос, а HAS возвращает класс клиентов, к которому относится данный абонент:

GET AQFN\_BONVOYAGE\_GET\_CLASSID?LOGIN=#login&PASSWORD=#passwd& P\_MSISDN=#msisdn

Изм. Л	ист	№ докум.	Подпись	Дата

6. SMPP Proxу — прокси–сервер. Все приветственные и информационные SMS–сообщения поступают на SMSC через прокси-сервер. Рroxy используется для балансировки нагрузки, генерируемой SMSW, между SMS–центрами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# 4 PROTEI Roaming Assistant

Платформа Roaming Assistant — программный продукт, использующийся в сетях GSM/UMTS. RA предназначен для коррекции распространенных ошибок набора номера гостевых абонентов, находящихся в сети оператора. Услуга коррекции номера предоставляется для postpaid—и prepaid—абонентов.

Кроме коррекции номера, Roaming Assistant предоставляет гостевым абонентам доступ к коротким номерам сервисных служб их домашней сети из роуминга.

Использование Roaming Assistant в сети оператора позволяет увеличить долю успешных вызовов от гостевых абонентов. И позволяет оптимизировать маршрутизацию вызовов, достигая экономии на пропуске трафика.

Включение Roaming Assistant в сеть оператора позволяет увеличить доход от гостевых абонентов, делая их пребывание в роуминге максимально комфортным, за счет более удобных условий обслуживания и предоставления широкого набора сервисов их домашней сети.

# 4.1 Компоненты Roaming Assistant

Программные модули и компоненты Roaming Assistant можно разделить на группы по назначению:

- 1. Средства коррекции номера.
- 2. Средства анализа трафика и САМЕL-профиля абонента.

К средствам анализа трафика относятся следующие узлы:

- 1. SigMonitor программный компонент, пассивный мониторящий роуминговые потоки, отслеживающий транзакции MAP–Update–Location и отправляющий индикацию о данных событиях модулю VR по протоколу UDP.
- 2. Visitor Retaining, VR программный компонент, принимающий UDP-пакеты от SigMonitor и анализирующий содержимое CAMEL-профиля абонента.

К средствам коррекции номера относятся следующие узлы:

1. CAMEL Gateway — модуль, обрабатывающий вызовы по протоколу CAMEL. Взаимодействует с модулем СРЕ по внутреннему интерфейсу ОМІ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 2. SPL модуль коммутации, обеспечивающий обработку вызовов по протоколу SIP или ISUP. Взаимодействует с модулем СРЕ по протоколу ОМІ.
- 3. Control Processing Entity, CPE главный модуль управления логикой коррекции номера. Управляет взаимодействием программных модулей Roaming Assistant, выбирает способ коррекции для конкретного номера и ведет статистику. Принимает данные с модулей SPL и CAMEL Gateway по протоколу OMI, взаимодействует с модулем UBS через http—запросы.
- 4. Universal Billing Server, UBS модуль, обеспечивающий взаимодействие модуля CPE с базой данных. Работает по протоколу http.
- 5. Data\_proc сервисный программный компонент, загружающий в базу данных информацию от модуля СРЕ для формирования CDR—журналов.
- 6. Database база данных со статистическими данными о работе системы Roaming Assistant, CDR-файлами, именами операторов и таблицами с префиксами.
- 7. Web TO Web-приложение для администрирования системы Roaming Assistant. Web-интерфейс для управления правилами коррекции набранных номеров гостевых абонентов.

Архитектура Roaming Assistant позволяет осуществлять горизонтальное масштабирование платформы. Модули СРЕ могут быть разнесены по разным физическим серверам в зависимости от ожидаемой нагрузки. Пропускная способность одного сервера ограничивается интенсивностью трафика.

# 4.2 Функциональные возможности

Система PROTEI Roaming Assistant выполняет следующие функции:

- 1. Автоматическое исправление неверно набранного номера при совершении вызова гостевым абонентом.
- 2. Информирование гостевых абонентов по SMS о правилах набора номера при неправильном наборе.
- 3. Доступ к коротким номерам домашней сети из роуминга для гостевых абонентов, зарегистрированных в сети оператора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 4. Поддержка IMS, передачи мультимедийного содержимого на основе IP.
- 5. Поддержка протоколов SIP, CAMEL и ISUP.
- 6. Сбор статистики по основным ошибкам набора номера гостевых абонентов.
- 7. Ведение журналов работы платформы RA.
- 8. Реализация технического обслуживания платформы при помощи:
- протоколов Telnet/SSH;
- протокола FTP;
- Web–интерфейса;
- интерфейса командной строки.

# 4.3 Сетевая архитектура PROTEI RA

Roaming Assistant обрабатывает сигнальную информацию, поступающую по протоколам SIP, ISUP и CAMEL. При уведомлении по SMS гостевого абонента о правилах набора номера RA взаимодействие с SMSC по протоколу SMPP v3.4. Платформа RA внедряется в сеть оператора на отдельном сервере и занимается обработкой только сигнальной информации.

На Рисунке 3 приведена сетевая архитектура PROTEI RA и его взаимодействия с другими узлами.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

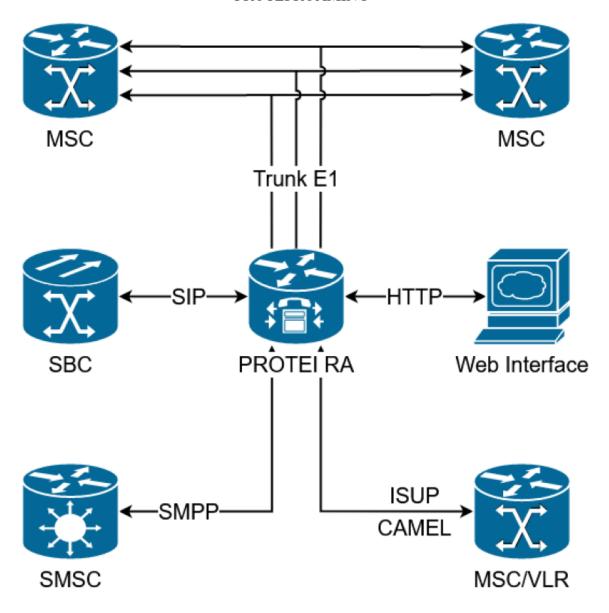


Рисунок 3 — Сетевая архитектура системы Roaming Assistant

Элементами сетевой архитектуры являются следующие узлы:

- 1. Session Border Controller, SBC пограничный контроллер сессий, обеспечивающий трансляцию сигнальной информации по протоколу SIP.
- 2. SMS Center, SMSC SMS-центр, обеспечивающий работу службы коротких сообшений.
- 3. MSC/VLR специализированная автоматическая телефонная станция, совмещенная с VLR, регистром местоположения гостевых абонентов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 4. Web Interface Web-интерфейс, используемый для изменения конфигурации и просмотра статистики о работе платформы RA.
  - 5. Trunk цифровые потоки передачи данных по протоколу Е1.

# 4.4 Взаимодействие по протоколу SIP и ISUP

Обработка запроса по протоколу SIP или ISUP приведена на Рисунке 4.

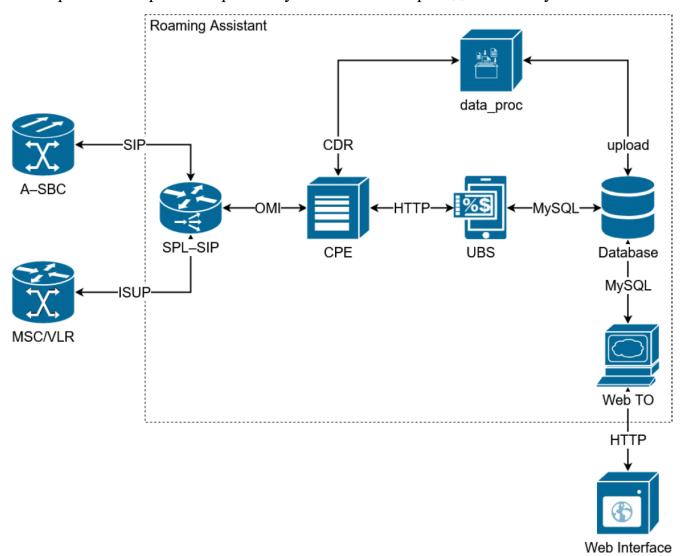


Рисунок 4 — Взаимодействие с PROTEI RA по протоколам SIP/ISUP

Информация о вызове, поступающая от SBC по протоколу SIP/ISUP, направляется на модуль SPL. Управление конфигурацией системой RA через Web—интерфейс осуществляется по протоколу http.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# **4.5** Взаимодействие по протоколу CAMEL

Обработка вызова по протоколу CAMEL приведена на Рисунке 5.

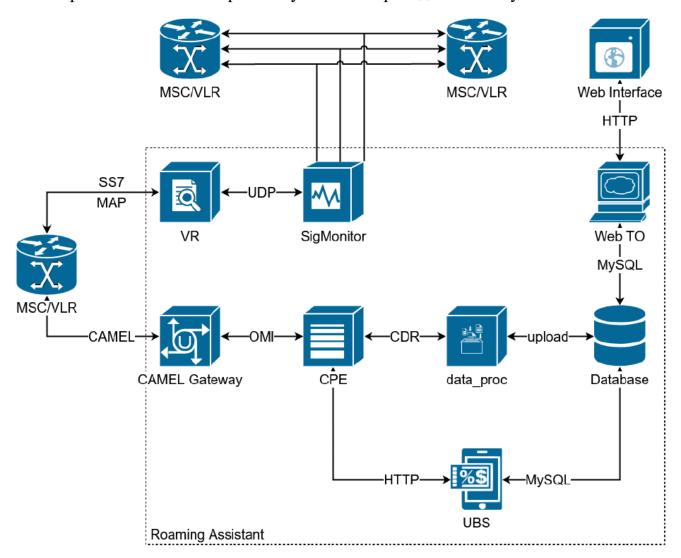


Рисунок 5 — Взаимодействие с RA по протоколу CAMEL

Во время регистрации гостевого абонента в сети осуществляется процедура MAP—Update—Location. SigMonitor, входящий в состав платформы Roaming Assistant, пассивно проверяет роуминговые потоки. При обнаружении транзакции MAP—UL SigMonitor отправляет индикацию об этом событии и параметры абонента на приложение VR для анализа CAMEL—профиля по протоколу UDP.

VR проверяет наличие O-CSI подписки в CAMEL-профиле абонента. Данная подписка содержит информацию о логике обработки исходящих вызовов для

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

конкретного абонента и адрес узла, предоставляющего абоненту услуги связи SCP — Global Title:

- 1. Если в профиле присутствует подписка, то вызовы данного абонента будут рассчитываться по предоплатной системе расчета (prepaid—абонент).
- 2. Если в профиле отсутствует подписка, то вызовы данного абонента рассчитываются по постоплатной системе (postpaid—абонент). Производится добавление O—CSI подписки. Параметру GT в этой подписке будет присвоен адрес платформы Roaming Assistant.

После этого сигнальная информация и параметры абонента будут направлены на MSC/VLR в сообщении CAP InitialDP.

Дальнейшая обработка и маршрутизация вызовов от гостевых абонентов будет осуществляться согласно адресу Global Title из CAMEL—профиля абонента.

**Примечание**. SigMonitor может подключаться не только к роуминговым потокам E1, но и взаимодействовать по SIGTRAN с MSC/VLR. В этом случае на MSC/VLR настраивается зеркалирование сигнального трафика в сторону SigMonitor.

# 4.6 Принцип реализации услуги коррекции номера

Вся сигнальная информация об исходящих вызовах от гостевых абонентов поступает на Roaming Assistant для анализа набранного номера. Анализ производится на основании правил, заданных ранее администратором. В случае неверного набора номер корректируется, а вызов направляется обратно для дальнейшей маршрутизации.

Платформа RA использует следующий принцип управления конфигурацией при коррекции неправильно набранного номера:

- 1. Система определяет диапазоны номеров вызывающих абонентов, для каждого из которых определяются списки возможных номеров вызываемых абонентов (префиксы).
- 2. Для каждого списка номеров определяется правило и последовательность действий для коррекции номера вызываемого абонента в соответствии с префиксом оператора.

			·	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 3. В общем случае правила коррекции номера могут включать следующие опциональные действия:
  - удаление N цифр префикса номера вызываемого абонента;
  - подстановка заданного префикса к номеру вызываемого абонента;
- уведомление гостевого абонента о правилах набора номера по SMS с заданным текстом.

При коррекции номера postpaid—абонента вся логика реализуется на оборудовании сети оператора. Счет за предоставление услуги коррекции номера выставляется на основании записей из CDR—журналов. Roaming Assistant хранит CDR—журналы в базе данных. Данные для формирования журналов поступают с модуля СРЕ посредством компонента data proc.

Каждая запись в CDR-журнале содержит следующие параметры:

- 1. Номер вызывающего абонента CgPN.
- 2. Номер вызываемого абонента CdPN.
- 3. Тип номера вызываемого абонента TON.
- 4. Идентификатор местоположения вызывающего абонента.
- 5. Идентификатор правила преобразования номера вызываемого абонента.
- 6. Преобразование номера вызываемого абонента.
- 7. Совершаемые действия:
- совершение вызова;
- отправка SMS;
- совершение вызова и отправка SMS.

			·	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# 5 PROTEI Gateway Location Register

Система PROTEI GLR используется для оптимизации процедур обновления местоположения и управления данными абонента при пересечении абонентом границ сети. При нахождении абонента в роуминговой сети PROTEI GLR играет роль HLR по отношению к VLR/SGSN гостевой сети и роль VLR/SGSN по отношению к HLR домашней сети.

# 5.1 Функциональные возможности

Система PROTEI GLR выполняет следующие функции:

- 1. Функция Message Relay.
- 2. Функция Subscriber Information Caching.
- 3. Функция Address Conversion.
- 4. Функция Location Updating Screening.
- 5. Функция HLR emulation.
- 6. Функция Subscriber Information Cancellation.
- 7. Функция Regional Restriction and Unsupported Services Handling.
- 8. Функция Super Charger.

# 5.1.1 Функция Message Relay

Функция Message Relay предназначена для обмена MAP—сообщениями между HLR и VLR/SGSN через GLR. При получении сообщения от VLR/SGSN система PROTEI GLR идентифицирует соответствующую HLR согласно логике и наоборот.

# 5.1.2 Функция Subscriber Information Caching

Функция Subscriber Information Caching предназначена для хранения абонентских данных, которые получаются от HLR в процессе обновления местоположения. Когда HLR отправляет сообщение MAP—Insert —Subscriber—Data на VLR/SGSN с помощью GLR для обновления информации о местоположении, абонентские данные также сохраняются в PROTEI GLR и хранятся до получения сообщения MAP—Cancel—Location от HLR. Сохраненная информация применяется для функции HLR emulation.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# 5.1.3 Функция Address Conversion

Функция Address Conversion предназначена для преобразования адресов в GLR при получении сообщения MAP–Update–Location от VLR/MAP–Update–GPRS–Location от SGSN, и требуется обновление HLR. GLR конвертирует адреса следующим образом:

- 1. Hoмep VLR в номер GLR.
- 2. Номер MSC в номер GLR' (если отличается от VLR).
- 3. Hoмep SGSN в номер GLR.

Преобразуемые номера отправляются в HLR с сообщением MAP–Update–Location/ MAP–Update–GPRS–Location. HLR сохраняет эти адреса, как информацию о местоположении. HLR использует номер GLR в качестве адреса назначения сообщения к VLR/SGSN, а сообщения на самом деле отправляются на GLR. Номер GLR' отправляется, например, SMS-центрам, которые готовы отправлять сообщения абонентам, зарегистрированным за GLR. Данный адрес отправляется в сообщении MAP–SRI–SM\_ACK как адрес назначения для MSC, и SMS-центр использует номер как адрес назначения MAP–Forward–Short–Message. Также этот номер может использоваться для обработки GPRS–трафика. GLR и GLR' отличаются логическими адресами в соответствии с ETSI, однако в реальных условиях может быть использован тот же адрес GLR.

Согласно данной схеме, фактически посещаемые адреса узлов хранятся только в GLR. PROTEI GLR может скрыть второй и последующие запросы MAP–Update–Location к HLR. Следовательно, объем сигнализации между PLMN будет сокращен.

Преобразование адресов в GLR также осуществляется при получении любых сообщений от HLR, которые включают в себя номер HLR. GLR преобразует номер перед отправкой сообщения в VLR/SGSN. Номер GLR отправляется в VLR/SGSN с сообщением от HLR. Узел VLR/SGSN сохраняет номер PROTEI GLR как номер HLR.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# **5.1.4** Функция Location Updating Screening

Функция Location Updating Screening предназначена для оценки необходимости указания запроса на обновление местоположения в HLR. При получении первого сообщения MAP–Location–Updated PROTEI GLR не имеет запись IMSI и соответствующих деталей профиля. В этом случае запрос MAP–Location–Update неоходимо передать на HPLMN.

Опционально PROTEI GLR может запускать сервис Steering Bypassing при обработке исходного сообщения MAP—Location—Update для конкретного абонента в роуминге в случае, если соответствующая функциональность или платформа поддерживаются Оператором сети.

Если PROTEI GLR содержит запись IMSI, то можно не указывать на обновление местоположения в HLR и вызвать функцию HLR emulation. Хотя PROTEI GLR хранит запись IMSI, обновление местоположения должно быть определено в HLR в некоторых случаях.

# 5.1.5 Функция HLR emulation

Функция HLR emulation предназначена для использования GLR подобно HLR абонента при отсутствии необходимости передавать запрос на обновление местоположения на HLR. Процедура может быть активирована только в гостевой сети.

# 5.1.6 Функция Subscriber Information Cancellation

Функция Subscriber Information Cancellation предназначена для удаления абонентских данных, хранимых в GLR, а также в VLR/SGSN по запросу из HLR или при активации Location Updating Screening в VLR. Применяется в случаях, когда абонент покидает гостевую GLR-сеть, где он был ранее зарегистрирован. Тогда PROTEI GLR получает сообщение MAP-Cancel-Location и передает его на VLR, где абонент предварительно регистрируется. После получения сообщения MAP-Cancel-Location от HLR система PROTEI GLR очищает все данные абонента.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Опционально PROTEI GLR может запускать сервис Visitor Retention после получения MAP—Cancel—Location от HLR, если соответствующая функциональность или платформа поддерживаются в сети оператора.

# 5.1.7 Функция Regional Restriction and Unsupported Services handling

Функция Regional Restriction and Unsupported Services handling предназначена для обработки указаний на региональные ограничения или неподдерживаемые сервисы в сообщении MAP—Insert—Subscriber—Data\_ACK. Когда GLR получает указания, то инициируется процедура обновления местоположения на HLR. Далее, когда пользователь возвращается в MSC/SGSN—регион без ограничений региональной подписки или в регион поддержки услуги подписки, PROTEI GLR указывает на необходимость уведомления HLR о возврате. Таким образом, процедура обновления местоположения запускается к HLR для данного обращения.

# 5.1.8 Функция Super-Charger

Функция Super-Charger предназначена для обработки процедуры управления местоположением от обслуживающего узла VLR/SGSN, которая поддерживает особенности Super-Charger. Когда данные подписки обновляются посредством вставки абонентских данных в процедуру от HLR, GLR обновляет возраст индикатора для отображения изменений данных подписки и отправляет данные на обслуживающий узел.

# 5.2 Принцип работы

Согласно общепринятым принципам функционирования сети GSM/UMTS каждый раз, когда абонент меняет место нахождения (изменяет LAC или VLR), соответствующий запрос направляется в HLR. В итоге на HLR всегда находится актуальная информация о VLR зарегистрированного абонента. Данная информация используется для маршрутизации определенных запросов к VLR: запрос на получение роумингового номера, отправки SMS с запросом местоположения абонента и т.д. Когда абонент, находящийся в роуминге, перемещается из одной VLR в другую со сменой

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

VPLMN или же без, информация о местоположении обновляется в HLR. Для регистрации в новой VLR или в новом LAC соответствующий запрос отправляется в HLR каждый раз, даже если абонент находится в роуминге в пределах одной PLMN.

При использовании системы PROTEI GLR, она действует как псевдо-HLR, находясь в гостевой сети. PROTEI GLR сохраняет информацию об абоненте в роуминге и обрабатывает процедуры управления местоположением, связанные с данным абонентом, в сети. Использование GLR не видимо в домашней сети, поэтому взаимодействие между HLR и GLR такое же, как и между VLR и HLR. Взаимодействие между VLR и GLR такое же, как и между VLR и HLR.

PROTEI GLR является логическим узлом и выступает в качестве VLR в домашней сети. например, MAP–Provide–Roaming–Number. PROTEI GLR выступает в качестве HLR в гостевой сети, например, MAP–Register–SS.

На рисунке 6 представлен принцип работы PROTEI Gateway Location Register.

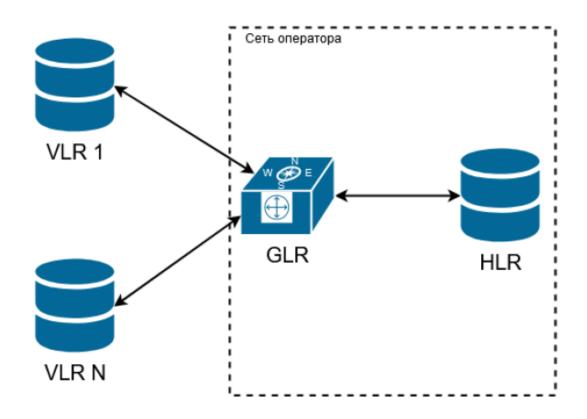


Рисунок 6 — Принцип работы PROTEI GLR

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

PROTEI GLR также выступает в качестве SGSN в домашней сети, например, ISD, потому как процедуры MAP, такие как ISD, должны быть завершены в GLR с целью кэширования абонентских данных.

PROTEI GLR должна завершить все диалоги TC и начать новые диалоги с HLR или VLR. GLR должна генерировать SCCP адрес HLR из IMSI.

При первом обновлении места положения абонента PROTEI GLR получает информацию об абоненте из HLR и сохраняет ее в своей базе данных. При последующих обновлениях местоположения PROTEI GLR взаимодействует с VLR вместо HLR, данные об абоненте PROTEI GLR берёт из своей базы данных.

Данная схема позволяет «сохранить» абонента в своей сети, а также сэкономить роуминговый трафик за счёт уменьшения запросов к HLR данного абонента. PROTEI GLR хранит информацию об абоненте до получения CancelLocation от HLR.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# **6 PROTEI Roaming Gateway**

Система PROTEI RG позволяет реализовать услугу роуминга с использованием роумингового шлюза.

Система PROTEI RG обеспечивает расширение географии роуминга благодаря возможности организации работы через роумингового брокера. Роуминговый брокер — это крупный оператор, у которого заключены роуминговые соглашения с различными операторами сотовых сетей стандарта GSM.

Роуминговый брокер выделяет диапазон номеров IMSI, MSRN, GT, доступные клиенту для использования в сотовых сетях роуминговых операторов. Роуминговый шлюз устанавливается на сеть роумингового брокера. При взаимодействии сотовой сети клиента с мобильной сетью роумингового оператора Roaming Gateway заменяет номера IMSI, MSRN, GT регионального оператора на соответствующие выделенные номера.

Роуминговый шлюз подходит как для оптимизации межоператорского взаимодействия на уровне альянсов, так и для решения задач, стоящих перед MVNO и небольшими операторами.

Использование роумингового шлюза позволяет решить следующие задачи:

- 1. Управление выбором сети для исходящих роумеров при работе в межоператорских альянсах.
- 2. Управление выбором сети для исходящих роумеров при работе через роумингового брокера.
  - 3. Управление регистрацией для входящих роумеров.

Система PROTEI RG осуществляет регистрацию в режиме реального времени и выполнение транзакций по обновлению информации о местоположении. Также роуминговый шлюз разрешает или запрещает регистрацию на основе анализа определенных параметров.

В случае проблем с совместимостью с МАР обеспечивается корректное взаимодействие с сетями роуминговых партнеров. Непрерывное наблюдение позволяет постоянно контролировать параметры качества роуминга.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для всех произведенных транзакций собирается статистическая информация и генерируются CDR—файлы. Данная информация позволяет эффективно анализировать роуминговый трафик и его структуру с помощью специализированных инструментов анализа, предусмотренных в системе.

Система PROTEI RG легко интегрируется с любой внешней биллинговой системой благодаря поддержке открытых интерфейсов.

# 6.1 Функциональные возможности

Система PROTEI Roaming Gateway выполняет следующие функции:

- 1. Регистрация в режиме реального времени и выполнение транзакций по обновлению информации о местоположении
  - 2. Разрешение/запрет регистрации на основе анализа нескольких параметров.
  - 3. Добавление/удаление CAMEL-профиля в транзакциях MAP-Update-Location.
- 4. Запрет голосовых звонков в зависимости от параметра ServiceCode в CAMEL-профиле.

**Примечание**. Описанные выше две функциональности не работают одновременно, работает одна из них.

- 5. Запрещение использования GPRS.
- 6. Использование функции Steering of Roaming.
- 7. Модификация параметров SS7: MAP, SCCP, при работе через роумингового брокера.
- 8. Корректное взаимодействие с сетями роуминговых партнеров при проблемах с совместимостью SS7.
- 9. Предотвращение прерывания роумингового трафика в случае неполадок устройства.
- 10. Обеспечение непрерывного наблюдения за ключевыми параметрами качества роуминга.
- 11. Гибкое управление процедурой регистрации для исходящих/входящих роумеров.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 12. Совместимость с любыми внешними системами управления роумингом, основанными на SIM.
  - 13. Универсальный модификатор параметров сигнализации:
- параметров MAP для процедур управления местоположением, абонентами, идентификацией, обработкой вызовов, а также для дополнительных сервисов USSD и SMS;
  - глобальных заголовков GT протокола SCCP;
  - номеров MSRN для входящих роумеров;
  - номеров IMSI для исходящих роумеров.

# 6.2 Сетевая архитектура PROTEI RG

Оптимальной схемой включения с учетом возлагаемых на систему задач является схема включения оборудования в виде транзитного узла сигнализации. При этом сигнальный трафик маршрутизируется через устройство от узла MSC до PROTEI RG и обратно к MSC.

На рисунках 7 и 8 представлены схемы сетевой архитектуры системы комплекса PROTEI Roaming при входе в домашнюю сеть и выходе из нее.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

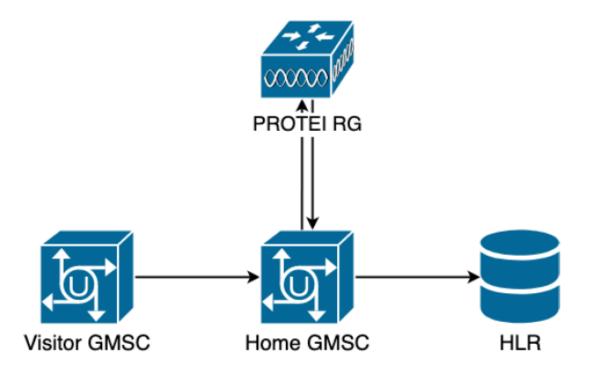


Рисунок 7 — Сетевая архитектура системы PROTEI Roaming при включении в домашнюю сеть

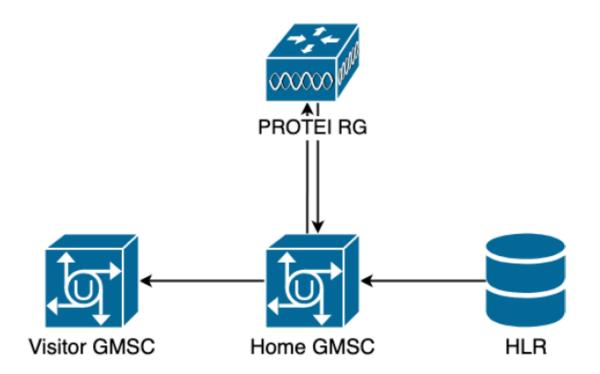


Рисунок 8 — Сетевая архитектура системы PROTEI Roaming при выходе из домашней сети

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Маршрутизация к роуминговому шлюзу сигнальных сообщений, пришедших из сотовых сетей клиентов на коммутатор сотовой сети Роуминг брокера, может осуществляться двумя способами:

- 1. Маршрутизация на основе анализа адреса сигнальной точки отправителя ОРС.
- 2. Маршрутизация на основе Global Title получателя сигнального сообщения.

При этом для определения принадлежности сообщения к роуминговому шлюзу коммутатор сотовой сети клиента в начало номера GT получателя должен добавить специальный префикс. При маршрутизации сообщения к системе коммутатор сотовой сети роумингового оператора удалит этот префикс.

На Рисунке 9 приведена внутренняя архитектура PROTEI RG с отдельными выделенными модулями и подсистемами.

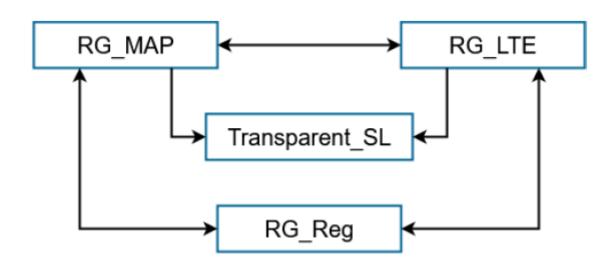


Рисунок 9 — Внутренняя архитектура PROTEI RG

PROTEI Roaming Gateway состоит из следующих подсистем, сгруппированных по назначению:

- 1. RG MAP шлюз для обработки сообщений протокола MAP/SS7.
- 2. RG LTE шлюз для обработки сообщений протокола Diameter.
- 3. RG Reg подсистема для учета регистраций, организации стиринга.
- 4. Transparent SL обслуживающая логика прозрачной передачи.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# 6.3 Модуль RG MAP

Модуль Комплекса RG MAP состоит из следующих сетевых модулей:

- 1. TransactionManager модуль, декодирующий TCAP и проверяющий тип сообщения.
- 2. SCCP\_Rules модуль, обрабатывающий сообщения по правилам для протокола SCCP.
- 3. MAP\_Rules модуль, обрабатывающий сообщения по правилам для протокола MAP.
- 4. CAP\_Rules модуль, модуль, обрабатывающий сообщения по правилам для протокола CAMEL.
- 5. TCAP\_Manager менеджер подменных значений TransactionID, занимающийся также распределением сообщений по сервис-логикам.
  - 6. HEX\_Rules модуль, задающий правила выбора SCCP-правил.
- 7. RegisterSS\_SL модуль управления сервис-логиками, обрабатывающими запросы MAP-Register-SS.
- 8. CL\_SL модуль управления сервис-логиками, обрабатывающими запросы MAP-Cancel-Location.
- 9. UL\_SL модуль управления сервис-логиками, обрабатывающими запросы MAP-Update-Location.
- 10. ATI\_SL модуль управления сервис–логиками, обрабатывающими запросы MAP–Any–Time–Interrogation.
- 11. GPRS\_SL сервис-логика для обработки транзакций MAP-Update-GPRS-Location.

На рисунке 10 представлена схема модуля RG MAP.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

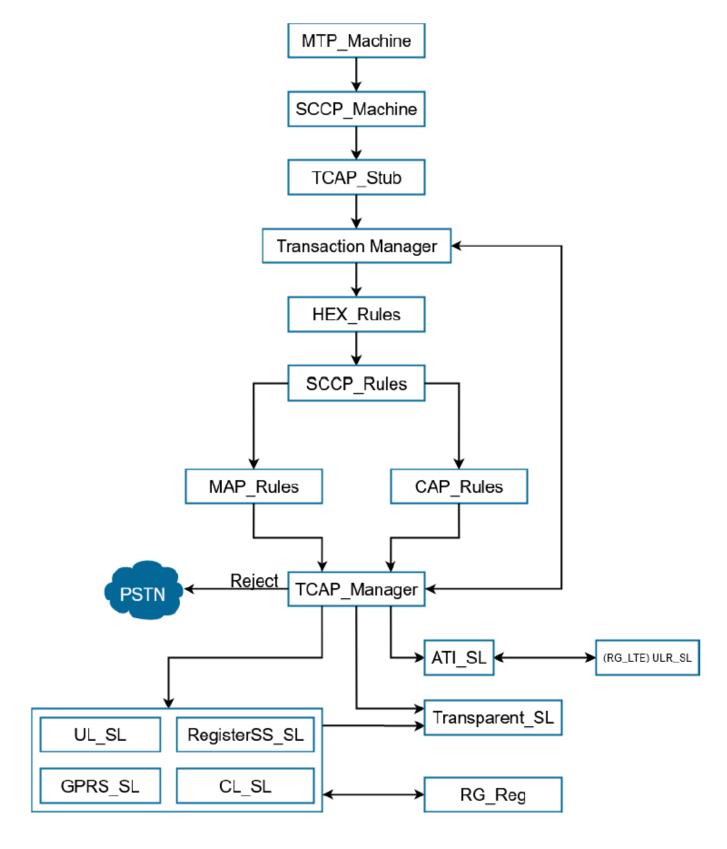


Рисунок 10 — Схема модуля RG MAP

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 6.4 Модуль RG LTE

Модуль Комплекса RG LTE состоит из следующих сетевых модулей:

- 1. SL\_Manager модуль, и проверяющий тип сообщения.
- 2. DIAM\_Rules модуль, обрабатывающий сообщения по правилам для протокола Diameter.
- 3. S6\_Rules модуль, обрабатывающий сообщения по правилам для интерфейса S6.
- 4. CLR\_SL модуль управления сервис–логиками, обрабатывающими запросы Diameter Cancel–Location–Request/Answer.
- 5. ULR\_SL модуль управления сервис—логиками, обрабатывающими запросы Diameter Update—Location—Request/Answer.
- 6. PurgeUE\_SL модуль управления сервис-логиками, обрабатывающими запросы Diameter Purge-UE-Request/Answer.

На рисунке 11 представлена схема модуля RG LTE

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

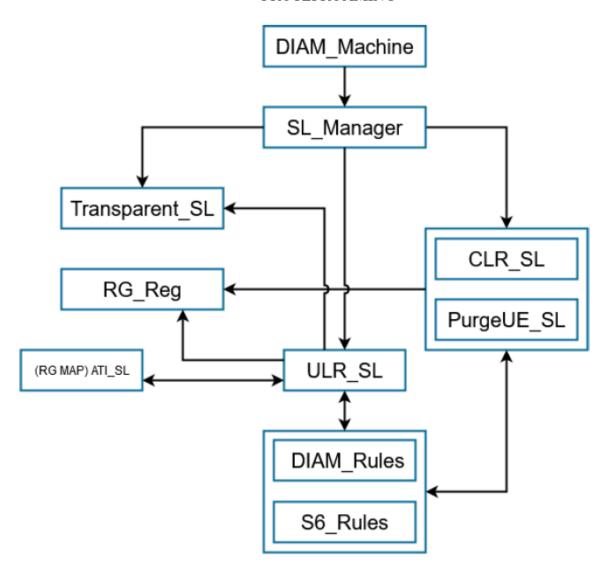


Рисунок 11 — Схема модуля RG LTE

### 6.5 Масштабирование системы и обеспечение надежности

Один сервер обеспечивает производительность до 1500 транзакций в секунду.

Масштабирование системы осуществляется горизонтально. При исчерпании производительности одной из подсистем в работу вводятся соответствующие дополнительные модули.

Фактически система имеет свою сетевую архитектуру, что дополнительно увеличивает ее надежность.

Петлевая схема соединения позволяет предотвратить прерывание обслуживания роумингового трафика в случае неполадок устройства.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 6.6 Стиринг

В системе предусмотрены следующие типы счетчиков:

- 1. HT = 0 общий счетчик, в котором учитываются уникальные регистрации для IMSI, хотя бы на одном из элементов VLR/SGSN/MME.
  - 2. HT = 1 отдельный счетчик регистраций на VLR в CS—домене.
  - 3. HT = 2 отдельный счетчик регистраций на SGSN в PS—домене.
  - 4. HT = 3 отдельный счетчик регистраций на MME в EPS—домене.

Первая регистрация в новой сети должна всегда осуществляться в соответствии с пропорциями в рамках общих счетчиков. Первой регистрацией считается регистрация IMSI в новом правиле. Для повторных регистраций логика повторного применения стиринга должна определяться типом домена, где он регистрируется и прошедшим временем после предыдущей регистрации.

Для регистраций на VLR должна быть настройка: применять ли стиринг для повторной регистрации, если она произошла позже предыдущей регистрации не более, чем на заданный промежуток времени и какой счетчик использовать для принятия решения: общий или счетчик регистраций на VLR.

Для регистраций на SGSN должна быть настройка: применять ли стиринг для повторной регистрации, если она произошла позже предыдущей регистрации не более, чем на заданный промежуток времени и какой счетчик использовать для принятия решения: общий или счетчик регистраций на SGSN.

Для регистраций на ММЕ должна быть настройка: применять ли стиринг для повторной регистрации, если она произошла позже предыдущей регистрации не более, чем на заданный промежуток времени и какой счетчик использовать для принятия решения: общий или счетчик регистраций на ММЕ.

Первой регистрацией считается регистрация IMSI в новом правиле.

Если IMSI в данный момент зарегистрирован в другом правиле, то из правила удаляется номер, а регистрация обрабатывается как первая в новом правиле.

Управление счетчиками зарегистрированных абонентов:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 1. При успешной регистрации увеличивается значение счетчика IMSI для данной сети;
  - 2. При получении MAP—Cancel—Location показатель счетчика уменьшается. Стиринг возможен по пропорциям и по пороговым значениям.

### 6.6.1 Стиринг по пропорциям

Алгоритм работы с пропорциями:

- 1. Проверка IMSI на принадлежность домашней сети.
- 2. Определение правила для связки IMSI, VLR и набора правил для связки IMSI и страны. Набор требуется для определения уровня приоритета (максимальный он или нет) сети в данной стране.
- 3. Определение из выбранного набора правило по максимальному количеству зарегистрированных абонентов:
  - если доля превышена, то стиринг запускается;
- если доля не превышена, то проверяется уровень приоритета в порядке убывания:
  - а) если приоритет не задан, то регистрация разрешена;
  - б) если приоритет максимальный из набора правил, то регистрация разрешена;
- в) если есть другое правило, у которого приоритет максимальный и доля успешных регистраций не превышена, то регистрация запрещена;
- г) если есть другое правило, у которого приоритет максимальный и доля успешных регистраций превышена, то регистрация разрешена.
- 4. Определение из выбранного набора правило по приоритету, если максимальная доля успешных регистраций не задана:
  - если доля и приоритет не заданы, то стиринг запускается;
- добавление в CDR страны, правила, заданной доли для правила, отдельного кода для причины запуска стиринга "Превышена доля зарегистрированных абонентов в данной сети".

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

## 6.6.2 Стиринг по порогам

Алгоритм работы с пороговыми значениями:

- 1. Проверка IMSI на принадлежность домашней сети.
- 2. Проверка порогов потраченного трафика:
- при превышении одного из порогов осуществляется проверка количества использованных попыток;
- регистрация запрещена, если использованы не все возможные попытки. Во всех иных случаях регистрация разрешена;
- если пороги не превышены или не заданы для правила или отсутствуют данные об израсходованном трафике, то осуществляется переход на стиринг по пропорциям с переносом неиспользованных попыток;
  - если значение порога 0, то по объему стоит запрет.
  - 3. Для MAP-Update-Location проверяется TotalDurationVoice.
  - 4. Для MAP-Update-GPRS-Location проверяется TotalVolumeGPRS.
  - 5. Обновление порогов от ТАР-анализатора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

#### 7 PROTEI MultiIMSI

Платформа MultiIMSI — это комплекс аппаратно-программных средств, обеспечивающий возможность роуминга для абонентов GSM— и LTE-сети с использованием динамически подгружаемых подписок. Данное решение позволяет предоставить роумеру дешевую исходящую связь и дополнительный номер для входящих вызовов и при этом сохранить его доступность по основному номеру.

Для оператора с хорошей географией роуминговых соглашений внедрение платформы означает увеличение дохода за счет предоставления услуг роумингового брокинга другим операторам. При этом необходимо, чтобы SIM-карты операторов-клиентов поддерживали технологию MultiIMSI, т.е. была возможность получить более двух подписок. При этом одна подписка включает собственный IMSI Оператора-клиента, другие — IMSI операторов-брокеров.

Protei MultiIMSI обеспечивает реализацию всех необходимых процедур для предоставления широкого спектра услуг роуминга на базе технологии MultiIMSI и решает проблемы роумингового взаимодействия операторов.

### 7.1 Функциональные возможности

Платформа MultiIMSI выполняет следующие функции:

- 1. Реализация сервиса альтернативного роуминга, путем использования дополнительных IMSI и MSISDN абонентами–подписчиками услуги и механизма подмены сетевых параметров.
- 2. Предоставление интерфейса управления сервисом для обеспечения настройки подписки.
  - 3. Обеспечение взаимодействия с элементами сети по протоколам:
  - MAP/SIGTRAN;
  - CAP/SIGTRAN;
  - Diameter.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Для реализации сервиса выделяются специальные диапазоны IMSI/MSISDN. При активации услуги альтернативного роуминга, например, через оператора услуги с использованием интерфейса управления сервисам, абонент получает подписку на свою SIM–карту и регистрируется под дополнительным IMSI в гостевой сети.

При этом для домашней сети абонент будет находиться в роуминге в данной сети при прозрачной передаче информации о VLR/MSC/MME в HLR/HSS. Если прозрачная передача информации невозможна, то абонент будет находиться в роуминге на специально выделенном GT для MultiIMSI—платформы. Например, при использовании стороннего HLR/HSS и невозможности маршрутизации всех запросов регистрации через MultiIMSI—платформу. Если вместе с дополнительным IMSI для абонента также выделен дополнительный MSISDN, то абоненту становится доступным прием входящих вызовов и на этот номер.

Таким образом, сервис позволяет пользователю получить в гостевой сети роуминговые MSISDN и IMSI, которые могут быть использованы абонентом для приема входящих вызовов и совершения исходящих вызовов при нахождении в сети. Все запросы, поступающие из домашней сети на старый IMSI, перенаправляются на MSC/VLR/HSS абонента с подменой IMSI с помощью платформы MultiIMSI.

На рисунке 12 представлена схема включения в сеть оператора на базе платформы MultiIMSI.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

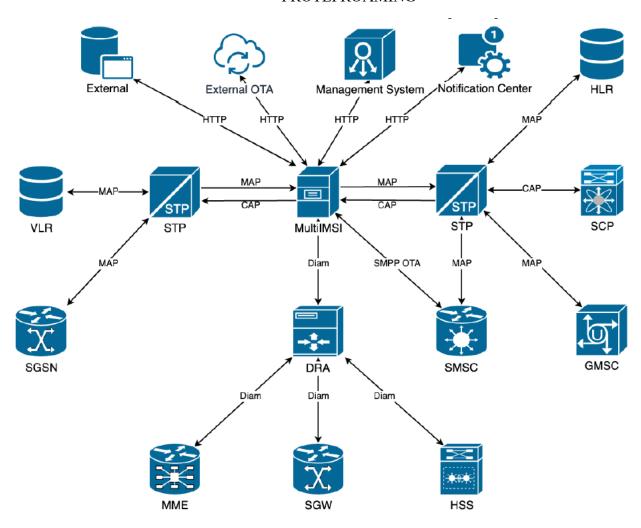


Рисунок 12 — Схема включения в сеть на базе платформы MultiIMSI

# 7.2 Вариант стыка с внешним HLR

# 7.2.1 Использование Translation Туре для SCCP

Ha рисунке 13 представлен вариант стыка с внешним HLR с использованием Translation Type для SCCP.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

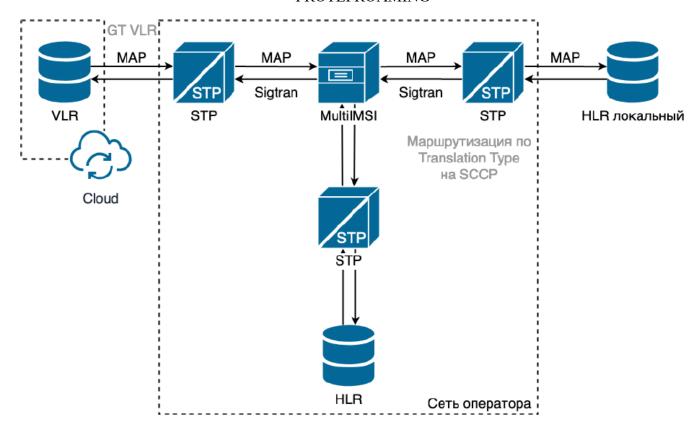


Рисунок 13 — Прямая связь с HLR с идентификацией трафика по Translation Туре на SCCP

# 7.2.2 Использование Prefix для SCCP напрямую

Взаимодействие напрямую с идентификацией трафика по префиксу плана нумерации E.164 или E.214.

Запросы отправляются к внешнему HLR с SCCP:  $CgPA = CgPAPrefix_1 + CgPA$ .

Запросы к MSC отправляются с SCCP: GT HLR или SCCP: GT MIMSI.

На рисунке 14 представлена прямая связь с HLR с идентификацией трафика по префиксу плана нумерации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

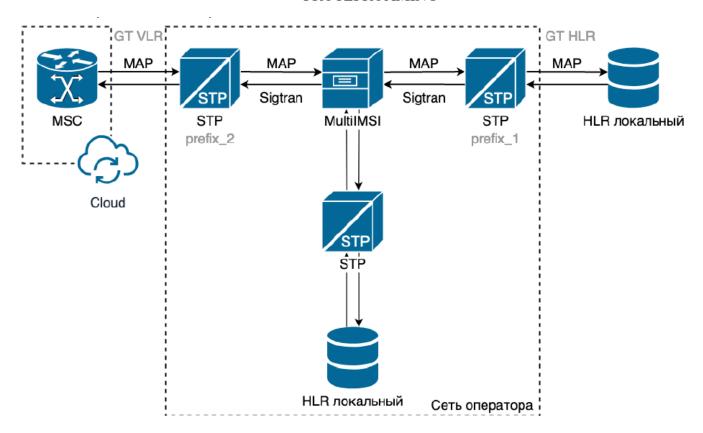


Рисунок 14 — Прямая связь с HLR с идентификацией трафика по префиксу плана нумерации

# 7.2.3 Использование Global Title для SCCP напрямую

Взаимодействие напрямую с идентификацией трафика по GT платформы MultiIMSI.

Запросы отправляются к внешнему HLR с SCCP:  $CgPA = pMIMSI\_1$ .

Запросы к MSC отправляются с SCCP:  $CgPA = pMIMSI_2$ .

На рисунке 15 представлена п рямая связь с HLR с идентификацией трафика по GT платформы MultiIMSI.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

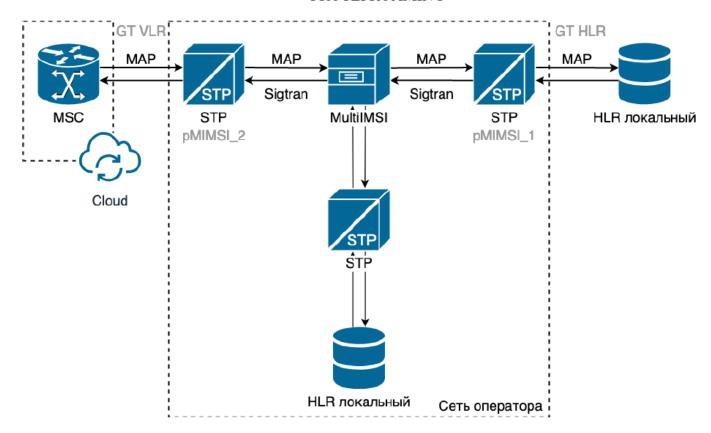


Рисунок 15 — Прямая связь с HLR с идентификацией трафика по GT платформы MultiIMSI

# 7.2.4 Использование Global Title для SCCP через посредника

Применяется соединение через сигнального провайдера с идентификацией трафика по GT платформы MultiIMSI.

Запросы отправляются к внешнему HLR с SCCP:  $CgPA = pMIMSI_1$ .

Запросы к MSC отправляются с SCCP:  $CgPA = pMIMSI_2$ .

На рисунке 16 представлена схема соединения с HLR через сигнального провайдера с идентификацией по GT платформы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

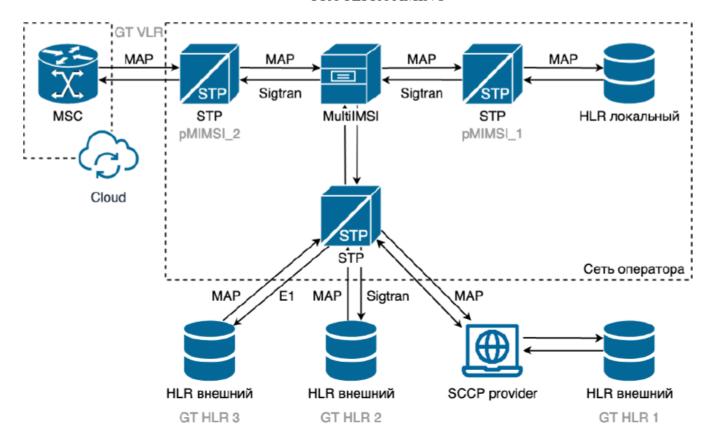


Рисунок 16 — Соединение с HLR через сигнального провайдера с идентификацией по GT платформы

## 7.3 Особенности предоставления сервиса

В рамках БД платформы MultiIMSI хранится набор данных по каждой карте.

Первоначальное добавление информации по карте, IMSI/MSISDN мастер-подписки, в БД осуществляется через MultiIMSI API с помощью команды AddUsers.

Последующие подписки (дополнительные IMSI и MSISDN) можно добавить в результате выполнения запроса addSubscription/editSubscription через MultiIMSI API.

Статус регистрации IMSI, как и параметры MSC/VLR/SGSN, заполняются в процессе регистрации абонента по дополнительным подпискам и используются для правильной маршрутизации сообщений при использовании режима подмены.

Режим подмены GT определяется параметрами пула активной подписки. Тип подписки, транспортная или предпочтительная, определяется пулом, которому принадлежит данная подписка.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**Примечание**. Дополнительный MSISDN является необязательным параметром и может быть не задан, а определен как основной MSISDN.

Если дополнительный MSISDN определен, то исходящие вызовы данного абонента при регистрации по дополнительному IMSI осуществляются с использованием дополнительного MSISDN. Данные на vMSC о дополнительном MSISDN передаются в ISD, при этом подмена основного MSISDN осуществляется на MultiIMSI.

Если дополнительный MSISDN не определен, то исходящие вызовы данного абонента при регистрации под дополнительной подпиской осуществляются с использованием MSISDN мастер—подписки. При поддержке услуги дополнительных MSISDN может использоваться один из списка aMSISDN, привязанных к абоненту.

Параметр пула handleMode определяет, требуется ли модифицировать параметры при регистрации:

- 1. Если режим подмены включен, то для гостевой сети все элементы домашней сети определяются адресом MultiIMSI—платформы. В HLR/HSS при регистрации абонента в качестве VLR/MSC/SGSN абонента также фигурирует GT MIMSI, который может отличаться от GT, используемом при общении с гостевой сетью.
- 2. Если режим подмены выключен, то для гостевой сети все элементы сети определяются реальными адресами сети: GT HLR, GT SCP, GT SMSC. В HLR/ММЕ передаются реальные данные по VLR/MSC/SGSN.

Режим подмены номеров необходимо использовать, если мастер-подписка, т.е. основная подписка, размещена в стороннем HLR или нет возможности направить все запросы регистрации через MultiIMSI-платформу.

Если режим подмены SCF включен, то при регистрации абонента по подписке из пула, в котором определен gsmSCF address, MultiIMSI—платформа будет осуществлять модификацию адреса, указанного в MAP\_ISD от HLR на заданный в пуле номер. Если в рамках пула параметр gsmSCF address не определен, то его модификация не осуществляется.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 7.3.1 Ограничение списка стран для дополнительного IMSI

Для управления используемым абонентом IMSI на платформе для каждого пула IMSI задаются маски GT MSC/SGSN и PLMN для LTE, для которых предпочтительно использование IMSI из данного диапазона, а также тип подписки: транспортная либо предпочтительная.

Если абонент регистрируется с использованием подписки в рамках транспортного пула, но при этом GT VLR/SGSN/PLMN не проходит по маске предпочтительных GT, определенной для данного пула, работа системы будет соответствовать алгоритму с регистрацией с ограничением услуг: регистрация в сети разрешается с определенными в конфигурации системы ограничениями, например, использование только MT SMS для получения OTA SMS.

Для подписки в рамках предпочтительного пула регистрация на узлах, GT которых не проходят по маске, запрещена, запрос UpdateLocation отбивается с ошибкой #8 — Roaming not allowed.

Если CgPA\_Mask для транспортного пула подписок не задан, то такие подписки считаются всемирными и могут использоваться во всех странах, для которых нет предпочтительных подписок.

В рамках системы может быть несколько транспортных пулов. Одному абоненту могут быть назначены одновременно несколько транспортных подписок.

При этом SAI всегда транслируются на HLR сети оператора. Если SAI инициирован дополнительной подпиской, то IMSI подменяется на IMSI мастер—подписки абонента.

## 7.3.2 Назначение дополнительной IMSI абоненту

События, инициирующие назначение и отправку дополнительной IMSI на SIM– карту абонента:

1. Получен запрос Location–Update из внешних сетей на MultiIMSI–платформу — при определенных условиях регистрации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

2. Получен XML—запрос от внешних систем на добавление дополнительной подписки.

## 7.3.3 Процедура регистрации

Все запросы на регистрацию абонента маршрутизируются средствами STP на платформу MultiIMSI. Платформа осуществляет проверку соответствия IMSI, под которым производится регистрация, сети, в которой производится регистрация, и классу обслуживания абонента, т.е. типу IMSI.

**Примечание**. Поиск предпочтительного пула подписок для данной страны осуществляется до первого совпадения. Если создано несколько пулов с одной маской, то система будет запрашивать выделение подписки из первого пула. В случае отказа повторный запрос по другому пулу не осуществляется.

Алгоритм работы под мастер подпиской определяется типом этой подписки: транспортная/предпочтительная.

В таблице 2 ниже приведены варианты обработки транзакции для разных результатов проверки.

Таблица 2 — Сценарии обработки транзакций.

	Сценарий	Действие
1	Регистрация под предпочтительной	Запрет регистрации #8 — Roaming Not
	подпиской;	Allowed;
	для подписки не заданы	апплет должен сам переключиться на
	предпочтительные страны.	транспортную подписку
2	Регистрация под транспортной	Регистрация осуществляется прозрачно:
	подпиской в стране, включенная в её	запросы на выделение дополнительного
	список стран;	IMSI/отправка через ОТА не
	предпочтительных подписок для	осуществляется;
	страны нет.	абонент продолжает работу под данной
		подпиской.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

	Сценарий	Действие
3	Регистрация под транспортной	Разрешение регистрации;
	подпиской в стране, не включенная в	в профиле абонента устанавливаются
	её список стран;	запреты, определенные для данного
	страна входит в список стран другой	режима работы транспортной IMSI;
	транспортной подписки.	отправка запроса на ОТА-платформу
		для повторной транспортной подписки с
		флагом автоматического выбора
		подходящей подписки.
4	Регистрация под транспортной	Разрешение регистрации:
	подпиской в стране, не включенная в	в профиле абонента устанавливаются
	её список стран;	запреты, определенные для данного
	страна входит в список стран	режима работы транспортной IMSI;
	предпочтительной подписки;	отправка команды в биллинговую
	предпочтительная подписка из	систему на выделение подписки;
	данного пула не отправлялась.	отправка полученной подписки через
		ОТА-платформу с флагом
		принудительной активации подписки;
		уведомление от системы биллинга об
		успешной доставке OTA SMS абоненту.
5	Регистрация под транспортной	Разрешение регистрации:
	подпиской в стране, не включенная в	в профиле абонента устанавливаются
	её список стран;	запреты, определенные для данного
	страна входит в список стран	режима работы транспортной IMSI;
	предпочтительной подписки;	повторная отправка полученной
	предпочтительная подписка из	подписки через ОТА-платформу с
	данного пула отправлялась.	флагом принудительной активации
		подписки;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

	Сценарий	Действие
		нотификация биллинга об успешной
		доставке OTA SMS абоненту.
6	Регистрация под всемирной	Разрешение регистрации:
	транспортной подпиской в стране, не	в профиле абонента устанавливаются
	включенная в её список стран;	запреты, определенные для данного
	страна входит в список стран другой	режима работы транспортной IMSI;
	транспортной подписки.	отправка запроса на ОТА-платформу
		для повторной транспортной подписки с
		флагом автоматического выбора
		подходящей подписки.
7	Регистрация под всемирной	Регистрация осуществляется прозрачно:
	транспортной подпиской в стране, не	запросы на выделение дополнительного
	включенная в её список стран; страна	IMSI/отправка через ОТА не
	не входит в список стран других	осуществляется;
	транспортных подписок.	абонент продолжает работу под данной
		подпиской.
8	Регистрация под предпочтительной	Запрет регистрации #8 — Roaming Not
	подпиской в стране, не включенная в	Allowed;
	её список стран;	апплет должен сам переключиться на
	страна входит в список стран других	транспортную подписку.
	транспортных/предпочтительных	
	подписок.	
9	Регистрация под предпочтительной	Запрет регистрации #8 — Roaming Not
	подпиской в стране, не включенная в	Allowed;
	её список стран;	апплет должен сам переключиться на
	страна не входит в список стран	транспортную подписку.
	других	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

	Сценарий	Действие
	транспортных/предпочтительных	
	подписок.	
10	Регистрация под предпочтительной	Регистрация осуществляется прозрачно:
	подпиской в стране, включенная в её	запросы на выделение дополнительного
	список стран.	IMSI/отправка через ОТА не
		осуществляется;
		абонент продолжает работу под данной
		подпиской.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

# Лист регистрации изменений

	Ном	иера листо	ов (стран	иц)	Всего		Входящий №		
Изм	Заме- ненных	Изме- ненных	Новых	Анну- лиро- ванных	листов (страниц) в док.	№ документа	опроводительного докум. И дата	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата