

Верификация и сертификация автоматизированных систем расчетов

Л.В. ГОЛОМШТОК, руководитель сектора сертификации АСР ЛОНИИС, кандидат технических наук, **Е.С. ЗАПАССКАЯ**, старший научный сотрудник, кандидат технических наук

С развитием информационных технологий растут мощности, возможности и сложность реализации автоматизированных систем расчетов (АСР), представляющих собой программно-аппаратные комплексы, которые предназначены для автоматизации расчетов за предоставленные услуги. От качества, надежности, гибкости АСР непосредственно зависит прибыльность предприятия. В связи с этим вопросы, связанные с верификацией и сертификацией АСР как эффективных форм подтверждения качества продукции и предоставляемых услуг, приобретают с каждым годом все большее значение.

Верификация АСР

Верификация АСР является способом подтверждения истинности и правильности принятых технических решений путем проверки системы на соответствие входным данным, требованиям и спецификациям. Верификация представляет собой комбинацию обзора, анализа, разработки тестов, процедур и их выполнения.

По результатам верификации разрабатываются и реализуются предупреждающие мероприятия, охватывающие различные аспекты деятельности оператора и направленные на устранение выявленных несоответствий (дефектов), а, соответственно, на повышение безопасности и надежности АСР, гарантирование достоверности тарификации и правильности расчетов с абонентами и взаиморасчетов с операторами.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО / МЭК 12207-99 внедрение практики верификации должно начинаться как можно раньше, на уровне проверки заключенного договора на разработку АСР, сформулированных требований к системе и проекта реализации. При верификации договора должна быть установлена непротиворечивость требований, предъявляемых к системе, и охват ими потребностей пользователя; проверена возможность внесения изменений в установленные требования и решение проблем, связанных с этими изменениями; доказана возможность разработчика удовлетворить установленным требованиям.

Требования к системе должны быть верифицированы на предмет выполнимости и тестируемости. Необходимо проверить правильность сформулированных требований к системе по безопасности, защите и критичности. Верификация проекта реализации АСР включает в себя проверку правильности составления проекта и его соответствия установленным требованиям, проверку реализуемости в проекте соответствующей последовательности событий, исходных данных, выходных результатов, интерфейсов, а также средств обнаружения, локализации и восстановления ошибок [1].

Верификация программной и аппаратной реализации АСР проводится на соответствие сформулированным требованиям и осуществляется, в основном, статистическими методами. В ее ходе проводится анализ сгенерированных коммутационным оборудованием детализированных записей об услугах связи на предмет их наличия, правильности, целостности и точности, анализ сформированных счетов, проверка правильности аутентификации пользователей системы и т. д.

При обнаружении каких-либо нарушений процедура верификации позволяет определить причины их возникновения и принять меры для их недопущения в дальнейшем.

Возможно проведение независимой верификации, в основе которой лежит ретроспективный анализ данных, т. е. анализ данных прошлых периодов эксплуатации. В дублирующую систему расчетов заносится вся необходимая информация и проводится оценка CDR-записей за предыдущие периоды. Сравнение результатов основной и дублирующей систем дает возможность обнаружить такие ошибки, как неверные параметры тарифных планов, ошибки в ведении курса валют, погрешности округления, некорректные алгоритмы отбрасывания дублирующих записей и др.

Верификация АСР может проводиться на регулярной основе путем внедрения систем, позволяющих обнаруживать сбойные ситуации практически сразу после их возникновения. К ним относятся системы мониторинга сетей, гарантирования доходов (Revenue Assurance) и автоматического тестирования, широко используемые в настоящее время операторами связи.

Наиболее известными системами мониторинга, в той или иной степени поддерживающими верификацию АСР, являются GeoProbe (США), Спайдер (Россия), Aromat 7 (Франция), Net7 (Германия), Quest 7 (Дания), TRP360 (Израиль) и WWG8620 (Швейцария).

Отечественная система Спайдер реализует многие функции автономных отечественных протокол-тестеров платформы SNT того же производителя, но в отличие от них обладает широкими возможностями централизованной обработки информации об элементах сети в целом. Она выполняет:

- мониторинг сетей связи;
- мультипротокольную трассировку вызовов;
- сбор детализированных записей об услугах связи;
- оценку качества обслуживания и контроль трафика;
- верификацию функций АСР;
- обнаружение несанкционированных и отслеживание злонамеренных вызовов;
- мониторинг, анализ и комплексную экспертную оценку работы сетей VoIP;
- мониторинг угроз информационной безопасности сетей связи.

Спайдер осуществляет сбор детализированной информации о состоявшихся соединениях, предоставленных услугах связи, совершенных транзакциях (CDR, TDR), хранит эти записи заданный период времени и обеспечивает пользователям доступ для чтения данных [2]. Детализированные записи формируются на основе сигнальной информации и используются для тарификации, оценки качества обслуживания, верификации эксплуатируемой АСР, обнаружения несанкционированного доступа.

Таким образом, собираемые системой мониторинга детализированные записи CDR предназначены не только для анализа прохождения вызовов по сети и ликвидации обнаруженных неисправностей, но и для осуществления верификации выставленных счетов. Проверенные ею CDR-записи могут быть переданы и во внешнюю систему для проведения

взаиморасчетов. На основе собираемой сигнальной информации Спайдер осуществляет формирование записей о транзакциях и анализ сигнального трафика.

Системы гарантирования доходов (Revenue Assurance) применяются операторами связи для контроля потребления услуг абонентами, выявления случаев несанкционированного использования сетевых ресурсов, контроля целостности данных. Подобные системы способны вовремя обнаружить искажение и потерю информации о состоявшихся соединениях от коммутационного оборудования, проверить правильность тарификации и выставления счетов. Данные проверяются на внутреннюю полноту и непротиворечивость, осуществляется контроль целостности данных, что позволяет вовремя обнаружить сбой в работе АСР.

Системы Revenue Assurance настраиваются на эталонное поведение, генерируют сигналы оповещения об отклонениях от эталона, проводят всесторонний анализ обнаруженных сбоев. Данные системы в рамках процедуры верификации осуществляют статистические оценки потребления абонентами услуг связи, учитывая среднее количество совершаемых вызовов, их длительность, тип (местный, внутризоновый, междугородный, международный), направление и т. д.

Задачу верификации АСР можно решить с помощью системы, позволяющей проводить автоматическое тестирование поведения автоматизированной системы расчетов в процессе эксплуатации или при изменении условий функционирования, например, при открытии нового направления, внедрении нового тарифного плана и т. п. Такая система должна иметь библиотеку заранее подготовленных тестов и тестовых сценариев, а ее пользователи — возможность модифицировать тесты из библиотеки и разрабатывать новые.

График тестирования полностью определяется пользователем: немедленный или отложенный запуск теста, однократный или периодический, по расписанию, на определенной группе элементов сети, для конкретного или группы абонентов. Процесс тестирования позволяет осуществить верификацию сгенерированных записей информации о состоявшихся соединениях CDR, верификацию счетов с учетом увеличения количества вводимых сервисов, оптимизации числа и состава тарифных планов.

Говоря о верификации функций АСР, нельзя не остановиться на процедуре аутентификации пользователей АСР, решающей задачи верификации и идентификации пользователя на основе сравнительного анализа вводимой информации и учетных записей, хранящихся в базе данных АСР. В процессе аутентификации устанавливается право пользователя на доступ к ресурсам путем проверки соответствия имени входа и пароля. Аутентификация может выполняться по умолчанию средствами установленных операционных систем или с помощью использования внешних программ. Например, операционные системы семейства Microsoft Windows поддерживают проведение аутентификации пользователей с помощью протоколов Kerberos и Windows NT LAN Manager (NTLM).

Проведение внешней верификации возможно с использованием протоколов RADIUS (Remote Authentication DialIn User Service), DIAMETER (дальнейшее развитие протокола RADIUS) и TACACS+ (Terminal Access Controller Access Control System plus).

В процессе верификации АСР осуществляется также верификация документации по следующим критериям:

- соответствие, полнота и непротиворечивость;
- своевременность подготовки;
- соблюдение установленных процедур управления конфигурацией документов.

Результаты верификации используются при проведении сертификации АСР в качестве доказательной документации наряду с результатами испытаний, статистическими данными о качестве изготовления и эксплуатации АСР, результатами исследования отказов и оценкой эффективности мероприятий по повышению безопасности и надежности системы.

Сертификация АСР

Сертификация АСР — это обязательная процедура подтверждения соответствия, посредством которой независимая от изготовителя (продавца, исполнителя) и потребителя (покупателя) организация удостоверяет в письменной форме, что автоматизированная система расчетов соответствует установленным требованиям.

В период до 2004 г. в отрасли связи и информационных коммуникаций действовала система сертификации "Связь" (до 2001 г. — система сертификации "Электросвязь"). Общие технические требования на автоматизированные системы расчетов за услуги электросвязи (ОТТ) были утверждены в июне 1998 г. Начиная с этого момента, обязательная сертификация АСР, вводимых в эксплуатацию на предприятиях связи, проводилась на соответствие принятым ОТТ.

На рисунке показано распределение числа выданных сертификатов соответствия на АСР по годам. При этом до 2004 г., т. е. в период действия системы сертификации "Связь" ("Электросвязь") было выдано более 300 сертификатов на АСР. В рамках этой системы в качестве органа по сертификации выступало Мининформсвязи РФ.

Для проведения сертификационных испытаний АСР было аккредитовано порядка 10 испытательных центров, расположенных в Москве, С.Петербурге, Казани, Новосибирске и других городах. Как показал анализ проведенных сертификаций, испытательным центром, на который приходится наибольшее число сертификаций (36% от общего числа), является испытательный центр ТСЭ местной телефонной сети в составе ЛОНИИС (ИЦ ЛОНИИС).

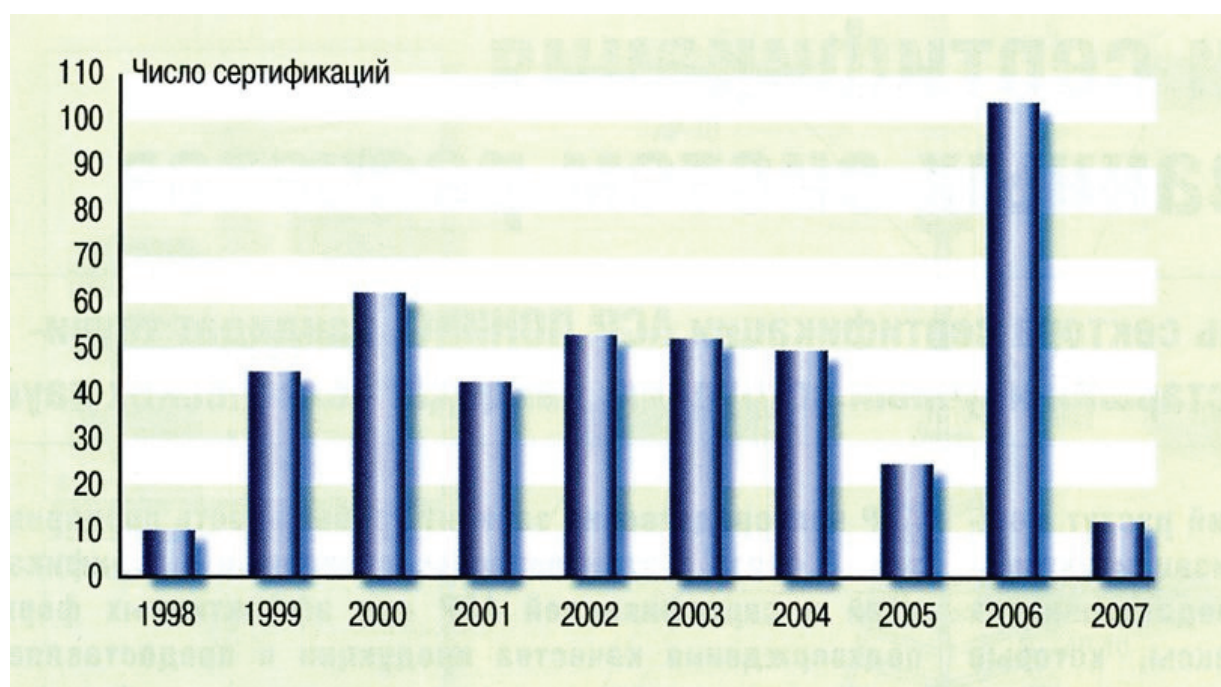


Диаграмма распределения числа сертификации АСР по годам

Утвержденные Правительством РФ "Правила организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи" (постановление № 214 от 13 апреля 2005 г.) разграничили функции органа по сертификации и Мининформсвязи России. Для проведения работ по обязательному подтверждению соответствия автоматизированных систем расчетов на сегодняшний день аккредитовано два органа по сертификации: "ЦЭС Инфоком" и ЦКС.

По принятым Правилам заявитель самостоятельно выбирает орган по сертификации для подачи заявления. Орган по сертификации заключает с ним договор на проведение работ по обязательной сертификации АСР, выбирает испытательный центр (лабораторию) и заключает с ним договор на проведение сертификационных испытаний АСР. После этого испытательный центр проводит испытания АСР и направляет результаты в орган по сертификации. В случае положительной оценки результатов испытаний орган по сертификации регистрирует сертификат соответствия в Федеральном агентстве связи и выдает его заявителю.

Первый сертификат соответствия на АСР по "Правилам организации и проведения работ по обязательному подтверждению соответствия средств связи" был выдан в августе 2005 г. До конца 2006 г. (прекращение действия ОТТ на АСР) было выдано 132 сертификата. Из них 118 сертификаций рассматривались "ЦЭС Инфоком", 14 — "ЦКС". Отметим, что и в этот период в 36 % случаев сертификационные испытания АСР выполняли специалисты ИЦ ЛОНИИС.

В последние годы в сфере АСР произошел ряд событий, которые косвенным образом отразились и на процедуре их сертификации. Это, с одной стороны, связано с постановлениями Правительства, направленными на расширение номенклатуры услуг связи и повышение их качества. С другой стороны, из-за развития технологии и бурного роста мультисервисных сетей АСР становятся все более сложными, функциональными. Увеличивается количество их взаимосвязей с другими элементами сетей, в том числе с модулями систем управления, поддержки операций и бизнеса OSS/BSS.

Постановлениями Правительства была введена четкая классификация услуг связи, утвержден перечень наименований услуг, вносимых в лицензии на осуществление деятельности в области их оказания, сформулированы правила присоединения сетей связи и их взаимодействия. Принятие этих правил, прежде всего, отражается на проведении межоператорских расчетов, приводит к усложнению моделей взаиморасчетов для операторов местной, внутризонавой, междугородной и международной телефонной связи.

Для операторов местной и внутризонавой телефонной связи появились такие понятия, как транзит. Усложнилась процедура обработки каждого вызова, который рассматривается как совокупность услуг, предоставляемых взаимодействующими операторами и, соответственно, тарифицируется несколько раз. Операторы связи должны теперь рассчитываться между собой за фактически пропущенный трафик.

Тарификация и расчет стоимости оказанных и (или) потребленных услуг по пропуску трафика осуществляются с учетом длительности/объема оказанной услуги, даты и времени начала ее оказания и других характеристик, влияющих на результаты расчета, а также с учетом тарифов (тарифных планов), действующих на момент оказания услуги, и условий, определенных в договоре с взаимодействующим оператором связи.

В настоящее время уже разработаны и внедряются на сетях связи автоматизированные системы расчетов, предназначенные для информационной поддержки проведения взаиморасчетов между операторами связи.

В качестве примера можно привести АСР "PETERSERVICE ITC" разработки ЗАО "Петер-Сервис", установленной у многих известных операторов связи (Ростелеком, Северо-Западный Телеком — Петербургский филиал, Петербург-Транзит-Телеком и др.).

При проведении сертификации таких систем на соответствие ОТГ возник ряд трудностей в части: оценки предельной емкости сети электросвязи, на функционирование в которой рассчитана АСР; анализа услуг связи, реализуемых в АСР; описания функционирования АСР по сбору, обработке и вводу первичных данных о предоставленных услугах; реализации функций абонентского учета, функций регистрации и контроля оплат и т. п.

В "Положении о государственном регулировании тарифов на услуги общедоступной электросвязи и общедоступной почтовой связи", утвержденном Правительством РФ, предусмотрен ввод повременной оплаты на сетях фиксированной связи, закреплены цели, методы и порядок регулирования тарифов на услуги. Данное положение обязывает оператора связи при наличии технической возможности устанавливать три обязательных тарифных плана для абонентов: с повременной, абонентской и комбинированной системой оплаты.

Для повременной и комбинированной систем оплаты стоимость услуг связи зависит от объема местных разговоров. Оператору необходимо использовать АСР, которая позволяет не только собирать и обрабатывать данные о предоставленных услугах, но и автоматизировать работу абонентских отделов, контролировать платежи, формировать счета и т. п. Эти особенности должны быть учтены при проведении сертификации АСР.

Бурный рост телекоммуникационной отрасли способствовал выпуску большого количества разнообразного оборудования: коммутаторов, маршрутизаторов, шлюзов, телефонных станций, причем каждый разработчик придумывал свои, более удобные, на его взгляд, способы представления и передачи информации. В результате новые услуги связи вводятся в сети, построенной на базе унаследованного и недавно приобретенного оборудования разных производителей, где сосуществуют разные протоколы и типы данных.

Многообразие сегодняшней сетевой инфраструктуры телекоммуникационного оператора диктует повышенные требования к подсистеме АСР, предназначенной для сбора, обработки и ввода в БД первичных учетных данных о предоставленных услугах связи. В процессе сбора информации от элементов сети, обычно поступающей в разнообразных или определенных производителями коммутационного оборудования форматах, возникает задача конвертирования данных в форматы, поддерживаемые подсистемами АСР по дальнейшей обработке учетной информации. Этот процесс предусматривает проверку правильности снимаемой информации, переформатирование, добавление служебных данных, фильтрацию, агрегацию и корреляцию первичных учетных данных.

Опыт построения АСР показал, что наилучшим решением этой задачи является построение отдельной системы — предбиллинга (Mediation Device), которая служит своеобразным буфером между элементами сети и приложениями тарификации и учета услуг. Разрабатываемые в настоящее время системы предбиллинга не ограничиваются функциями сбора первичной учетной информации и приведения ее к единому формату. Они решают задачи анализа трафика, обеспечения взаимодействия систем OSS/BSS с разнородной сетью для предоставления мультисервисных услуг, уменьшения влияния новых технологий и сервисов на системы поддержки бизнеса, системы борьбы с мошенничеством, системы взаиморасчетов операторов связи и различные аналитические системы.

Системы предбиллинга пользуются большим спросом у операторов связи, так как их внедрение выгодно с точки зрения текущих затрат, контроля и аудита всей их деятельности. В связи с этим

остро встал вопрос о сертификации таких систем как самостоятельных продуктов, что оказалось затруднительным в рамках ОТТ на АСР.

АСР обеспечивают проведение расчетов с абонентами за предоставляемые оператором услуги связи, поддерживая как кредитную, так и авансовую формы оплаты. Прием оплаты может осуществляться в виде наличных или безналичных платежей через кассы, пункты приема платежей, банки, а также с помощью платежных карт, предназначенных для пополнения лицевых счетов абонентов. При этом поддерживается персональный подход к обслуживанию абонентов с заключением договора на предоставление определенного перечня услуг связи.

В базе данных АСР хранятся: информация по заключенному договору, необходимые реквизиты абонентов и все данные по расчетам в виде лицевых счетов. Плата за услугу связи формируется АСР по окончании ее предоставления и получении от коммутационного оборудования первичной учетной записи CDR [1]. Именно такими системами, в основном, пользовались операторы связи для автоматизации расчетов с абонентами.

В последнее время широкое распространение получил предоплаченный способ оплаты — система *prepaid* с использованием карт оплаты услуг связи. Особенность использования карт оплаты состоит в тарификации предоставляемых услуг в режиме реального времени, уведомлении абонента о критическом остатке на счете в процессе предоставления услуги и прерывания ее при исчерпании баланса карты оплаты. АСР, в которых реализован предоплаченный способ оплаты, должны обеспечивать выполнение следующих функций:

- отслеживание активации карт оплаты абонентами;
- мгновенное пополнение счетов абонентов;
- регистрацию и хранение реквизитов карт оплаты, в том числе перечня разрешенных к использованию услуг связи, кода доступа, инвентарного номера и номинала карты, срока активации и действия карты после ее активации, тарифного плана, текущего счета карты;
- выполнение функций учета карт оплаты;
- управление коммутационным оборудованием в процессе предоставления услуги с возможностью ее прерывания в случае недостаточности средств на карте оплаты.

В большинстве случаев режим *prepaid* не предусматривает заключения договора с абонентом, и обслуживание осуществляется, практически, анонимно, только по параметрам карты оплаты услуг связи.

Следует заметить, что предоплаченный способ не исключает возможности заключения письменного договора с абонентом, например, при активации карты оплаты. Это становится актуальным с учетом существующей тенденции построения АСР с интеграцией всех платежных систем.

Такие системы будут предоставлять абонентам возможность выбирать удобные способы оплаты для каждой из заказанных услуг.

Таким образом, в связи с появлением таких независимых и самостоятельных продуктов, как системы для ведения межоператорских расчетов и сбора первичных учетных данных с разных типов коммутационного оборудования, а также в связи с особенностями внедрения и реализации предоплаченного сервиса и с учетом достижений в области предоставления услуг связи, очевидно, что современным автоматизированным системам расчетов стало "тесно" в рамках ОТТ на АСР.

Сложившаяся ситуация совпала с разработкой Миниформсвязи и участниками Ассоциации "Связь" нормативных правовых актов (НПА), содержащих обязательные требования к единой

сети связи и оборудованию.

НПА для подтверждения соответствия АСР разработаны в виде Правил применения автоматизированных систем расчетов, которые утверждены приказом Мининформсвязи РФ № 73 от 02.07.2007 г. и зарегистрированы Минюстом РФ 13.07.2007 г.

Согласно "Правилам применения автоматизированных систем расчетов" расширено определение АСР. Теперь к ним относятся системы, предназначенные для автоматизации расчетов с абонентами и за услуги, оказываемые по картам оплаты услуг связи; для информационной поддержки проведения взаиморасчетов между операторами связи; для предварительной обработки исходной информации об оказанных услугах связи; для использования на пунктах коллективного пользования, переговорных пунктах. Для каждого из приведенных типов АСР в Правилах применения сформулированы требования к функциям и техническим параметрам с учетом их отличительных особенностей.

Изменились основные характеристики АСР. Согласно Правилам применения, АСР классифицируются по двум параметрам:

- виды услуг, номенклатура которых определена в Перечне наименований услуг связи, вносимых в лицензию;
- производительность, которая в зависимости от назначения АСР может выражаться предельной номерной емкостью сети связи, предельным количеством абонентов, объемом исходной информации об оказанных услугах, объемом трафика, количеством точек доступа или числом пользователей.

Эти параметры при проведении сертификации должны быть указаны в сертификате соответствия.

Унифицированная форма протоколов по результатам сертификационных испытаний, предложенная Федеральным агентством связи, обеспечивает полномасштабную проверку АСР на соответствие утвержденным Правилам. Первые сертификаты на АСР, соответствующие новым Правилам, были выданы в ноябре 2007 г.

В заключение следует отметить, что развитие и усовершенствование АСР требуют от процедур верификации и сертификации АСР непрерывных изменений, направленных в сторону расширения, углубления и усложнения осуществляемых проверок, необходимых для гарантированной, объективной и надежной оценки таких систем.

Литература

1. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. 2е изд.//СПб.: БХВ, 2004г.
2. Ловягина О.Т. Распределенный мониторинг ОКС7 // Вестник связи, № 2, 2007 г.