

## Соглашение об уровне обслуживания и надежность

**Виктор А. Нетес**, Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ), Москва, Россия



Виктор А. Нетес

**Резюме.** Соглашение об уровне обслуживания (Service Level Agreement, SLA) – эффективный и апробированный инструмент регулирования взаимоотношений между поставщиком и потребителем услуг, направленный на обеспечение качества услуг. Такие соглашения хорошо известны и успешно используются в отраслях информационных и коммуникационных технологий. Их применение целесообразно и в других областях. Суть SLA состоит в том, что в нем устанавливаются определенные требования к уровню обслуживания, выполнение которых гарантируется поставщиком услуг. При нарушении SLA поставщик услуг обычно несет материальную ответственность. Как правило, в таких случаях потребителю предоставляется компенсация в виде скидки на обслуживание в следующем расчетном периоде. Важное место в SLA занимают требования к надежности. Цель статьи – ознакомить широкий круг специалистов разных отраслей с общими вопросами применения SLA и особенностями задания в них требований к надежности. В статье указаны действующие в этой области документы международных организаций по стандартизации (МСЭ, ИСО/МЭК, ETSI, TMForum) и российские стандарты. Даются рекомендации по выбору включаемых в SLA показателей надежности и нормативов для них, а также по определению размеров компенсаций, выплачиваемых поставщиками услуг потребителям в случаях нарушения требований к коэффициенту готовности. В качестве основного показателя надежности в SLA обычно используется коэффициент готовности, определяющий допустимое суммарное время неработоспособности за установленный расчетный период (например, месяц). Помимо этого клиенту бывает важно ограничить и продолжительность каждого отдельного простоя. С этой целью может задаваться также гарантированное время восстановления, превышение которого будет считаться нарушением SLA. Выбор нормативных значений для включения в SLA представляет собой поиск компромисса между желанием удовлетворить требования пользователей и опередить конкурентов, с одной стороны, и необходимостью обеспечить реальную достижимость взятых на себя обязательств и минимизировать риск нарушений SLA, влекущих финансовые и репутационные потери, с другой. Поэтому прежде чем предлагать своим клиентам SLA, поставщик услуг должен тщательно проанализировать свои реальные возможности, чтобы убедиться, что вероятность нарушения требований, включаемых в SLA, достаточно мала. Для ее оценки предлагается применение расчетного или расчетно-экспериментального методов. Размер компенсации при нарушении зависит от его серьезности, т.е. разницы между реально достигнутым и нормативным значениями показателя. На практике эта зависимость обычно выражается ступенчатой (кусочно-постоянной) функцией. Предложена формула, выражающая теоретическую зависимость относительного размера компенсации за нарушение требования к коэффициенту готовности от серьезности нарушения и от нормативного уровня этого показателя. Она может использоваться для определения технически обоснованного ориентира при выработке и оценке условий SLA, знание которого будет полезно как поставщикам, так и потребителям услуг.

**Ключевые слова:** соглашение об уровне обслуживания, стандарты, показатели надежности, готовность, компенсация.

**Формат цитирования:** Нетес В.А. Соглашение об уровне обслуживания и надежность // Надежность. 2017. Т. 17, № 4. С. 27-30. DOI: 10.21683/1729-2646-2017-17-4-27-30

Соглашение об уровне обслуживания (Service Level Agreement, SLA) – инструмент регулирования взаимоотношений между поставщиком и потребителем услуг, направленный на обеспечение качества услуг. Такие соглашения хорошо известны и успешно используются в отраслях информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Суть SLA состоит в том, что в нем устанавливаются определенные требования к качеству обслуживания, выполнение которых гарантируется поставщиком (провайдером) услуг. В их числе, как правило, фигурируют и требования к надежности.

Применению SLA в ИКТ посвящено множество публикаций (в частности, несколько статей автора [1–6]). Однако подобные соглашения могут применяться не только в ИКТ, но и в других областях. В частности, в [7] указана целесообразность их использования в сфере ЖКХ, в [8] – для услуг электроснабжения. Тем не менее, в целом за пределами ИКТ SLA малоизвестны.

Целью настоящей статьи является ознакомление широкого круга специалистов разных отраслей с общими вопросами применения SLA, действующими в этой области международными и российскими нормативными

документами, особенностями задания в SLA требований к надежности. В частности, даются рекомендации по выбору включаемых в SLA показателей надежности и нормативов для них, а также по определению размеров компенсаций, выплачиваемых поставщиками услуг потребителям в случаях нарушения установленных требований.

Применению SLA в телекоммуникациях посвящены следующие документы отраслевых международных организаций: Рекомендации Международного союза электросвязи (International Telecommunications Union, ITU) E.860 [9] и M.3342 [10], руководство Европейского института стандартов электросвязи (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) EG 202 009-3 [11], руководство ТМ Форума (ТМ Forum, ранее TeleManagement Forum) GB917 [12]. С использованием этих документов и изложенных в [2] соображений был разработан российский стандарт [13].

В области информационных технологий (ИТ) широкое распространение получила так называемая библиотека инфраструктуры ИТ (Information Technology Infrastructure Library, ITIL). Она была создана во второй половине 1980-х годов по заказу правительства Великобритании и описывает лучшие из применяемых на практике способов организации работы подразделений или компаний, занимающихся предоставлением услуг в области ИТ. Использованный при этом процессный подход соответствует стандартам серии ИСО 9000. В семи томах библиотеки описан весь набор процессов, необходимых для обеспечения качества ИТ-сервисов и удовлетворенности их пользователей. В их числе и применение SLA.

На основе ITIL был разработан британский стандарт BSI 15000, который затем почти без изменений был принят как международный стандарт ISO/IEC 20000. Этот стандарт состоит из несколько частей, для первых двух из которых имеются идентичные российские стандарты [14, 15] ([15] является переводом версии стандарта ISO/IEC 2005 года, замененной в 2012 году на новую).

К сожалению, к стандартам [14, 15] можно сделать ряд терминологических замечаний. Во-первых, они не вполне согласованы между собой, что видно даже по их названиям: в [14] словосочетание *service management* переведено как «управление услугами», а в [15] – «менеджмент услуг». Во-вторых, в них SLA названо по-русски «соглашение об уровне услуги», что представляется менее логичным и не совпадает с ранее принятым в области телекоммуникаций термином, закрепленным стандартом [13]. Попутно отметим, что в некоторых публикациях для SLA используется и третий вариант перевода: *соглашение об уровне сервиса*. Еще один терминологический недостаток [14, 15] будет рассмотрен ниже.

Как уже отмечалось, в состав SLA обычно включаются требования к надежности. Здесь надо обратить внимание на определенную нестыковку: SLA посвящены услугам, а надежность в отечественном [16] и между-

народном [17] стандартах определяется как свойство технического объекта. Мнение о том, что в современных условиях понятие «надежность» стоит распространить и на услуги, уже не раз высказывалось (см., например, [18]). О надежности услуг фактически говорится в стандарте ISO/IEC 20000 и в ряде Рекомендаций ITU, в нашей стране официально определены показатели надежности услуг по транспортировке газа [19].

Однако, оставаясь в рамках действующих стандартов, мы должны, рассматривая надежность, привязываться к какому-либо объекту. Выход из этой ситуации был предложен в [20], и он состоит в следующем. Для каждой услуги выделяется так называемый контур обслуживания – совокупность технических средств, участвующих в оказании данной услуги. Именно он и представляет собой объект, надежность которого следует рассматривать. Заметим, что это не есть чисто формальный прием, поскольку выделение контура обслуживания все равно нужно, в частности, для расчета надежности на этапе проектирования.

Основным показателем надежности, используемым в SLA, является коэффициент готовности ( $K_r$ ). Его можно рассматривать, как долю времени работоспособности в течение периода оценки. Пусть, например, установлено нормативное значение  $K_{rn} = 0,995$ , а период оценки составляет месяц (30 дней). Тогда допустимое время простоя (неработоспособности) за месяц составит  $30 \cdot 24 \cdot (1 - 0,995) \text{ ч} = 3,6 \text{ ч}$ . Таким образом, если суммарное время простоя за месяц не превышает 3,6 ч, то установленное в SLA требование к коэффициенту готовности считается выполненным, если же оно больше этого значения, то имеет место нарушение SLA.

При этом из рассмотрения обычно исключаются заранее запланированные периоды, предназначенные для выполнения профилактических работ, измерений, переключений, обновления ПО и т.п. Это соответствует определению коэффициента готовности [16], в примечании к которому специально сказано, что из рассмотрения могут исключаться планируемые периоды, в течение которых применение объекта по назначению не предусматривается. Это обстоятельство следует иметь в виду при составлении SLA, оговаривая в нем частоту и длительность таких плановых перерывов в работе.

Говоря о коэффициенте готовности, следует обратить внимание на еще одну терминологическую нестыковку. Во многих публикациях на русском языке соответствующий английский термин *availability* ошибочно переводится словом «доступность». В общей лексике такой перевод вполне возможен, однако в теории надежности в качестве русского эквивалента этого термина давно уже закреплены термины «готовность» применительно к свойству и «коэффициент готовности» для показателя (правда, свойство «готовность» ранее в явном виде отсутствовало в наших терминологических стандартах, что, возможно, и послужило одной из причин указанной ошибки). Кроме того, в телекоммуникациях известен также английский термин *accessibility*, который никак

иначе как «доступность» на русский язык перевести нельзя, наличие же для двух разных понятий одинакового термина ведет к путанице. Подробно это терминологическое недоразумение рассмотрено в [21].

К сожалению, термин «доступность» использован и в стандартах [14, 15]. Попутно можно высказать упрек и разработчикам стандарта ISO/IEC 20000, в котором следовало бы не придумывать собственное определение понятия «готовность» (availability), а использовать, как это предписывают правила стандартизации, определение из международного терминологического стандарта по надежности со ссылкой на него (на момент разработки ISO/IEC 20000 таким стандартом был IEC 60050-191:1990 – предшественник [17]).

Помимо суммарного времени простоя, характеризующего готовность, клиенту часто важно ограничить и продолжительность каждого отдельного простоя. С этой целью может задаваться гарантированное время восстановления, превышение которого также считается нарушением SLA. Подчас для ограничения длительности простоев предлагается использовать среднее время восстановления, однако этот показатель имеет серьезный недостаток, присущий многим средним характеристикам: длительный простой может быть скомпенсирован большим числом коротких. Более того, нормирование среднего времени восстановления может спровоцировать поставщика услуг специально устроить несколько коротких перерывов для подобной компенсации уже происшедшего длительного простоя. На нежелательность использования среднего времени восстановления в качестве нормируемого показателя надежности указывалось в [22].

Примерный алгоритм выбора нормативных значений для включения в SLA был дан в [2]. Решение этой задачи представляет собой поиск компромисса между двумя противоположными устремлениями. С одной стороны, желание удовлетворить требования пользователей и опередить конкурентов подталкивает поставщиков услуг к установлению высоких норм, с другой стороны, необходимо обеспечить реальную достижимость взятых на себя обязательств и минимизировать риск нарушений SLA, влекущих финансовые и репутационные потери.

Поэтому прежде чем предлагать своим клиентам SLA, поставщик услуг должен тщательно проанализировать свои реальные возможности. При этом важно иметь возможность оценить вероятность или частоту нарушений каждого требования, которое предполагается включить в SLA, чтобы убедиться, что она достаточно мала. Если же эти характеристики оказываются неприемлемыми, то придется или ослабить требования, или предпринять меры по повышению надежности. Поскольку в хорошо работающей системе отказы возникают достаточно редко, прямая экспериментальная оценка вероятности нарушений может потребовать слишком много времени. Поэтому в этом случае целесообразно применение расчетных или расчетно-экспериментальных оценок, для чего могут использоваться предложенные в [3] соотношения.

За выполнение установленных в SLA требований обычно предусматривается материальная ответственность. Как правило, в случае нарушения потребителю предоставляется компенсация в виде скидки на обслуживание в следующем расчетном периоде. Ее размер тем больше, чем серьезней нарушение, т.е. чем больше отличается реально достигнутое значение показателя от нормативного. На практике зависимость размера компенсации от серьезности нарушения обычно выражается ступенчатой (кусочно-постоянной) функцией. Скажем, в руководстве [9] приведен такой пример: если разница между нормативным и реальным значениями коэффициента готовности, выраженными в процентах, менее 2 %, то скидка составит 15 % от тарифа, если эта разница от 2 до 4 %, скидка будет 30 %, при разнице более 4 % скидка достигнет 50 %.

Размеры компенсаций, предусмотренные в применяемых на практике SLA, существенно различаются у разных поставщиков услуг (конкретные примеры для услуг связи приведены в [2]). В значительной мере они определяются маркетинговой политикой и рыночной конъюнктурой. Тем не менее, полезно иметь возможность определить технически обоснованные размеры компенсаций, которые могли бы служить ориентирами при выработке и оценке условий SLA. Их знание будет полезно как поставщикам, так и потребителям услуг. В [4] выведена формула, выражающая зависимость размера компенсации за нарушение требований к готовности от серьезности нарушения и от нормативного уровня готовности, которая может быть представлена в следующем виде:

$$p = [1 - \log(1 - K_r) / \log(1 - K_{rn})] \cdot 100\%,$$

где  $p$  – относительная скидка в процентах,  $K_r$  и  $K_{rn}$  – реально полученное и нормативное значения коэффициента готовности ( $0 < K_r \leq K_{rn} < 1$ ), логарифмы могут быть взяты по любому основанию. Например, если  $K_{rn} = 0,99$ , а  $K_r = 0,98$ , то  $p = 15$  %.

В заключение сформулируем основные выводы:

SLA являются эффективным и апробированным инструментом регулирования отношений между поставщиками и потребителями услуг, направленным на обеспечение качества услуг. Порядок их применения установлен в ряде международных и российских стандартов.

Суть SLA состоит в том, что в нем устанавливаются определенные требования к уровню обслуживания, выполнение которых гарантируется поставщиком услуг. В случае нарушения этих требований поставщик услуг несет материальную ответственность.

Важное место в SLA занимают требования к надежности. В качестве основного показателя надежности обычно используется коэффициент готовности, определяющий допустимое суммарное время простоя за установленный период оценки. В дополнение к нему может задаваться гарантированное время восстановления.

Предложенная в статье формула, выражающая зависимость относительного размера компенсации за нарушение требования к готовности от серьезности нарушения и от нормативного уровня готовности, может использоваться в качестве технически обоснованного ориентира при выработке и оценке условий SLA.

## Библиографический список

1. Нетес В.А. Соглашения об уровне обслуживания при аренде цифровых каналов // Сети и системы связи. 2000. № 11. С. 86–91.
2. Нетес В.А. Соглашения об уровне обслуживания: стандарты и реалии // Вестник связи. 2003. № 8. С. 72–79.
3. Нетес В.А. Задание требований по надежности в соглашениях об уровне обслуживания // Электросвязь. 2004. № 4. С. 37–39.
4. Нетес В.А. Размеры штрафов за нарушения требований к готовности в SLA // Электросвязь. 2008. № 3. С. 37–40.
5. Нетес В.А. SLA для VPN // Вестник связи. 2011. № 4. С. 26–29.
6. Нетес В.А. Что нужно для успешного применения SLA // T-Comm – Телекоммуникации и транспорт. 2015. № 7. С. 16–20.
7. Зеленцов Л.Б., Жерневский К.В., Рыльков В.И. Управление предоставлением и поддержкой сервисов в ЖКХ // Экономические науки. 2010. № 1. С. 329–333.
8. Крупский А.В. Комплексный маркетинг энергосбытовой компании на основе согласованного уровня предоставления услуг и анализа клиентской рентабельности // Фундаментальные исследования. 2013. № 8-2. С. 424–428.
9. ITU-T Recommendation E.860 (06/2002). Framework of a service level agreement.
10. ITU-T Recommendation M.3342 (07/2006). Guidelines for the definition of SLA representation templates.
11. EG 202009-3. User Group; Quality of telecom services; Part 3: Template for Service Level Agreements (SLA). 2007.
12. TM Forum GB917. SLA Management Handbook. Rel. 3.1, v. 1.2. 2012.
13. ГОСТ Р 55389–2012. Система национальных стандартов в области качества услуг связи. Соглашение об уровне обслуживания (SLA).
14. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1–2013. Информационная технология. Управление услугами. Часть 1. Требования к системе управления услугами.
15. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-2–2010. Информационная технология. Менеджмент услуг. Часть 2. Кодекс практической деятельности.
16. ГОСТ 27.002–2015. Надежность в технике. Термины и определения.
17. IEC 60050-192:2015. International electrotechnical vocabulary – Part 192: Dependability.
18. Шубинский И.Б. От главного редактора // Надежность. 2015. № 1. С. 3–4.
19. Правила определения показателей надежности и качества услуг по транспортировке газа по газораспределительным сетям. Утверждены постановлением Правительства РФ от 18.10.2014 № 1074.
20. Нетес В.А. Виртуализация, облачные услуги и надежность // Вестник связи. 2016. № 8. С. 7–9.
21. Нетес В.А. Готовность и доступность – почувствуйте разницу // Вестник связи. 2005. № 8. С. 22–26.
22. Дзиркал Э.В. Задание и проверка требований к надежности сложных изделий. – М.: Радио и связь, 1981. – 176 с.

## Сведения об авторах

**Виктор А. Нетес** – доктор технических наук, профессор, Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ), Москва, Россия, e-mail: vicnet@yandex.ru

Поступила 09.06.2017