

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
Федерального государственного  
унитарного предприятия  
«Центральный научно-  
исследовательский институт связи»  
(ФГУП ЦНИИС), к.т.н.



А. Н. Грязев

24 01 2018 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного  
унитарного предприятия «Центральный научно-  
исследовательский институт связи» (ФГУП ЦНИИС) –  
о диссертационной работе Сулейманова Алмаза Авхатовича  
на тему «Разработка и исследование метода оценки качества  
инфокоммуникационной облачной услуги «виртуальный рабочий  
стол», представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети  
и устройства телекоммуникаций

#### **Актуальность темы и содержание работы**

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена широким распространением услуг, предоставляемых по схеме «из облака», интересом к ним со стороны пользователей, и как следствие, необходимостью обеспечения требований, предъявляемым к их качеству. Одной из активно развивающихся и сложных в организации является услуга «виртуальный рабочий стол», основная суть которой состоит в предоставлении доступа пользователя к рабочему столу, размещаемому в виртуальной машине, разворачиваемой на удаленном сервере услуги, через сети передачи данных.

В условиях растущего спроса на предоставление облачных услуг, в частности, услугу «виртуальный рабочий стол», каждый провайдер услуг решает задачу удовлетворения заданным требованиям к качеству при минимальных затратах. Это особенно актуально на этапе подключения пользователей к услуге, поскольку провайдер должен выделять пользователям ресурсы сервера.

Диссертационная работа соискателя состоит из четырех разделов, введения, заключения и перечня литературы, написана технически квалифицированно и аккуратно оформлена, по каждому разделу и по работе в целом сформулированы выводы.

Раздел 1 посвящен введению в проблематику исследования: даны определения основных понятий облачной парадигмы, рассмотрены классификация и схемы применения облачных услуг, проанализированы параметры качества услуги «виртуальный рабочий стол», проведена классификация ее пользователей.

Как справедливо отмечает автор диссертации, впечатления пользователя от работы с услугой напрямую зависят от времени отклика – то есть времени, проходящего с момента совершения пользователем действия до того, как он увидит результат на экране своего устройства. Время отклика и другие параметры, определяющие качество услуги «виртуальный рабочий стол», рассмотрены в разделе 2.

Подход к решению задачи определения множества допустимых значений параметров сервера услуги, при котором выполняются заданные требования по качеству, предложен автором диссертации в разделе 3.

Раздел 4 посвящен важной задаче математического моделирования этапа предоставления услуги. Разработаны модели для трех основных сценариев работы, оценено среднее время отклика, сформулированы рекомендации провайдерам услуги.

## **Научная новизна**

Научная новизна результатов диссертации заключается в следующем:

– На основании анализа логики услуги «виртуальный рабочий стол» для разработки математических моделей выделены две фазы ее предоставления для возможности отдельного их исследования. В первой фазе рассмотрено подключение пользователей; во второй фазе предусмотрена их работа с индивидуальными рабочими столами.

– Для первой фазы разработана аналитическая модель, позволяющая оценить среднее время отклика; получены его зависимости от основных характеристик системы (среднего времени обслуживания одного запроса, числа одновременно обслуживаемых пользователей). Решена задача определения множества допустимых значений характеристик сервера, при которых выполняются ограничения по среднему времени отклика и вероятности отказа в подключении, а также задача определения рациональных вариантов сочетания этих параметров.

– Для второй фазы разработаны аналитические модели, которые для трех сценариев предоставления услуги позволяют оценить среднее время отклика, а также получить аналитические соотношения между средним временем отклика и интенсивностями обслуживания. Предложена обобщенная модель базового сценария предоставления услуги, которая позволяет оценить среднее время отклика для различных типов потоков и законов распределения времени обслуживания.

– В результате проведенных натурных экспериментальных исследований получены оценки характеристик инфраструктуры услуги, влияющих на ее качество: среднего времени между запросами к серверу в обеих фазах, среднего времени обработки на пользовательском устройстве, среднего времени обслуживания запросов сервером, среднего время отклика, а также зависимости транспортной задержки от скорости передачи данных.

### **Значимость полученных автором результатов**

Результаты диссертационной работы обладают практической значимостью. Разработанный автором метод оценки качества услуги «виртуальный рабочий стол» может быть использован провайдерами облачных услуг при планировании ресурсов инфраструктуры услуги, которые бы обеспечивали требуемый уровень качества. Практическую ценность диссертации подтверждает использование ее результатов в работе ООО «ЭЛТЕКС-МСК» и их внедрение в учебный процесс кафедры сетей связи и систем коммутации МТУСИ, что подтверждается советующими актами.

Теоретическую значимость для развития отрасли технических наук имеют разработанные аналитические модели трех сценариев предоставления инфокоммуникационной услуги «виртуальный рабочий стол», а также аналитическая модель этапа подключения пользователей к услуге. Следует отметить четвертую – обобщенную модель базового сценария предоставления услуги, которая позволяет оценить среднее время отклика для различных типов потоков и законов распределения времени обслуживания.

### **Степень достоверности результатов**

Достоверность полученных результатов подтверждается корректностью применения математического аппарата и согласованностью результатов, полученных с помощью разработанных математических моделей, с результатами теоретического анализа. При проведении численных расчетов автор использует реальные данные, имеющиеся у производителей программных компонент услуги «виртуальный рабочий стол».

### **Публикация основных результатов**

Апробация результатов диссертации на всероссийских и международных конференциях представляется вполне достаточной. По теме

диссертации опубликованы 17 работ, в том числе четыре публикации соискателя в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, в полной мере отражающих основные результаты исследования. В трех публикациях в изданиях из перечня ВАК соискатель является единственным автором.

### **Общая оценка содержания диссертации**

Диссертация, как научно-квалификационная работа, является целостным, обладающим внутренним единством, трудом. Она хорошо структурирована и написана грамотным научным языком. Диссертация содержит новые научные результаты и положения, обоснованные в тексте диссертации, а ее содержание в достаточной мере отражено в автореферате. В диссертации имеются все необходимые ссылки на авторов и источники заимствования, в том числе на научные работы соискателя. Признаков плагиата и недобросовестного цитирования не обнаружено.

Диссертация соответствует заявленной научной специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций (пп. 2 и 14 паспорта специальности).

### **Замечания по диссертации**

- 1) Следует отметить недостаточно полное пояснение логики и принципов разделения предоставления услуги на фазы;
- 2) В разделе 2 представленные сценарии и методики проведения экспериментальных исследований временных характеристик услуги описаны недостаточно подробно, что затрудняет их понимание;
- 3) В разделе 4 при разработке аналитических моделей можно было дать пояснение для случаев, когда пользователю требуется подключить к терминальному устройству дополнительное оборудование, например, сканер или флеш-карту, что, возможно, будет означать необходимость организации дополнительного подпотока.

4) При описании инфраструктуры облачных услуг по Рекомендации Y.3500 МСЭ-Т следовало бы дать информацию о требованиях к вычислительным ресурсам с учетом Рекомендации Y.3510 в ред. 2013 г.

### **Заключение**

Оценивая результаты диссертационной работы в целом, учитывая её достоинства и недостатки, можно сделать вывод о том, что работа является законченным научным исследованием, представляет теоретический интерес, имеет важное прикладное значение и учебно-методическую ценность.

Диссертационная работа Сулейманова А.А. отличается системным подходом к исследованию проблемы, содержит новые идеи и постановки задач, характеризуется практической значимостью и соответствует научной специальности 05.12.13.

Считаем, что автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Результаты работы представляют интерес для организаций, занимающихся проектированием инфраструктуры современных сетей и услуг, а также непосредственно их провайдерам. Использование предложенных в работе моделей позволяет оценивать текущие или планируемые показатели качества услуги «виртуальный рабочий стол», в частности, ключевого показателя – среднего времени отклика сервера. Применение предложенных автором моделей может позволить провайдерам рассматриваемой услуги повысить эффективность выделения ресурсов для пользователей при одновременном снижении эксплуатационных расходов.

Работа в целом удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК при Минобрнауки России к кандидатским диссертациям, а её автор Сулейманов Алмаз Авхатович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

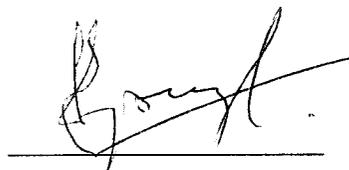
Отзыв заслушан и одобрен на заседании Экспертного совета при Научно-техническом совете Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт связи» (ФГУП ЦНИИС) по результатам рассмотрения диссертации Сулейманов Алмаз Авхатович, протокол от 18 января 2018 года № 1.

Отзыв подготовили:

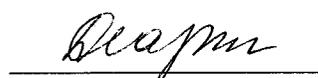
Цым Александр Юрьевич, доктор технических наук, 05.09.02 – «Электротехнические материалы и изделия»; кандидат технических наук, 05.12.14 – «Сети, узлы связи и распределение информации», начальник научной лаборатории, ФГУП ЦНИИС, тел.: +7 (495) 368-9573, e-mail: atsym@zniis.ru



Ефимушкин Владимир Александрович, кандидат физико-математических наук, 05.13.17 – «Теоретические основы информатики», заместитель генерального директора по научной работе, ФГУП ЦНИИС, тел.: +7 (495) 3063990, e-mail: ef@zniis.ru.



Деарт Ирина Дмитриевна, кандидат технических наук, , 05.12.14 – «Сети, узлы связи и распределение информации», старший научный сотрудник, ФГУП ЦНИИС, тел.: +7 (495) 368-9573, e-mail: deart@zniis.ru.



Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт связи» (ФГУП ЦНИИС), Россия, 111141, г. Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 8, тел.: +7 (495) 304-5797, e-mail: info@zniis.ru.