

ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертацию Сулейманова Алмаза Авхатовича
«Разработка и исследование метода оценки качества
инфокоммуникационной облачной услуги «виртуальный рабочий стол»,
представленную к защите в Диссертационном совете Д 219.001.04 на базе
МТУСИ на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

1. Актуальность темы диссертации

Облачные услуги заняли прочную позицию в современной инфокоммуникационной сфере, оставаясь при этом развивающимся и находящим новые сферы применения направлением. Важнейшей задачей является обеспечение качества услуг, предоставляемых конечным пользователям «из облака». Одной из таких услуг является рассмотренная в диссертации услуга «виртуальный рабочий стол». Эта услуга востребована как у частных, так и у корпоративных пользователей, например, в офисах крупных компаний, диспетчерских центрах, госучреждениях и т.п. Среди ее конкурентных преимуществ выделяются: возможность подключения пользователя к своему рабочему столу с любого устройства; легкость в администрировании, контроле безопасности и применении корпоративных групповых политик; круглосуточная доступность и высокая надежность.

С ростом спроса на облачные услуги в целом и услугу типа «виртуальный рабочий стол» в частности, а также с усложнением сетей эффективное планирование и распределение ресурсов для обслуживания пользовательских запросов становится весьма сложной задачей.

В диссертационном исследовании разработаны и проанализированы математические модели инфокоммуникационной облачной услуги «виртуальный рабочий стол». При этом автором рассмотрены два процесса – подключение пользователей к услуге и их работа с виртуальными рабочими столами. Для последнего проанализированы три наиболее популярных сценария работы услуги.

Тематика диссертации является актуальной, диссертация соответствует специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Вход. № 10/18
«29» 01 2018 г.
подпись

2. Структура и содержание диссертации

Диссертация А. А. Сулейманова состоит из введения, четырёх разделов и заключения.

Во введении приведено обоснование актуальности темы исследования, сформулированы ее цели и задачи, перечислены основные результаты диссертации, а также указана их научная новизна и практическая ценность.

Раздел 1 посвящен облачным вычислениям и услугам. Приведена классификация последних, дано описание принципов работы облачных платформ согласно рекомендациям МСЭ-Т и NIST. Подробно описаны основные понятия, присущие облачным платформам: «гипервизор», «виртуальная машина», «менеджер подключений» и др. Дана расшифровка терминологии, используемой на практике различными производителями облачного программного обеспечения.

Облачной услуге «виртуальный рабочий стол» посвящено несколько подразделов: рассмотрена ее сетевая, серверная и клиентская стороны, описаны принципы их взаимодействия. Далее в разделе 1 выявлены параметры, влияющие на качество этой услуги. Проведена классификация пользователей услуги. В виде матрицы 3x3 предложена наглядная классификация параметров ее качества.

Сформулирована постановка задач диссертационного исследования.

Раздел 2 посвящен анализу параметров, влияющих на качество услуги «виртуальный рабочий стол». Дан анализ подходов к определению качества, выявлены основные его критерии, применимые к рассматриваемой услуге. Проанализированы исследования других авторов, посвященные облачным услугам, транспортной задержке в сети, услуге «виртуальный рабочий стол».

Предложено разделение функционирования услуги на две фазы для возможности их анализа и исследования. Проведено натурное экспериментальное исследование влияния сетевых и серверных параметров на функционирование услуги, а также ряд натурных экспериментов, позволивших оценить временные характеристики услуги, численные результаты которых использованы далее при расчетах.

Раздел 3 посвящен аналитическому моделированию первой фазы – установления терминальной сессии услуги «виртуальный рабочий стол». Разработана аналитическая модель, позволяющая оценить ключевой параметр, определяющий качество услуги – среднее время отклика, получены его зависимости

от основных характеристик системы. Решены две актуальные задачи: определение множества допустимых значений характеристик сервера, при которых выполняются ограничения по ключевым параметрам ее качества и определение рациональных вариантов их сочетания.

В разделе 4 разработаны аналитические модели для трех сценариев предоставления услуги (фаза 2), позволяющие оценить среднее время отклика, получены соотношения между средним временем отклика и интенсивностями обслуживания. Рассмотренные сценарии соответствуют проведенной в первом разделе классификацией пользователей услуги и включают в себя базовый сценарий работы услуги, сценарий с просмотром видео и сценарий с просмотром видео и возможностью прослушивать аудио. Дано описание механизмов облачных платформ, отвечающих за эти функции, при расчетах использованы реальные данные, опубликованные некоторыми производителями облачных платформ и устройств.

Предложена обобщенная модель базового сценария предоставления услуги, позволяющая произвести оценку среднего времени отклика для различных типов потоков и законов распределения времени обслуживания. Эта модель является более сложной в построении и расчетах, однако дает более точные оценки в тех случаях на практике, когда значения коэффициентов вариации, относящихся к потокам, отличаются от единицы более чем на 10%.

Раздел завершается формулированием рекомендаций провайдерам услуги по обеспечению ее качества для различных этапов и сценариев ее использования.

В заключении сформулированы основные результаты, полученные в диссертационной работе.

3. Достоверность и новизна результатов диссертации

Достоверность полученных в диссертационном исследовании результатов обоснована корректным и уместным использованием строгих математических методов теории массового обслуживания, теории вероятностей, математической статистики.

В диссертации присутствует следующие новые результаты, характеризующие ее научную новизну:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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 времени отклика, а также зависимости транспортной задержки от скорости передачи данных.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность полученных в диссертационном исследовании результатов подтверждается корректным использованием методов теории массового

обслуживания и теории вероятностей, при анализе натуральных экспериментальных исследований – методов теории математической статистики. При расчетах использованы значения, полученные в результате проведенных экспериментов, учтены данные производителей программного и аппаратного обеспечения облачной услуги «виртуальный рабочий стол».

5. Ценность для науки и практики результатов диссертации

Научная ценность диссертации заключается в том, что в ней получены новые научные результаты, вносящие вклад в технические науки, в частности, в проблематику контроля и обеспечения качества облачных услуг.

Практическая ценность результатов, полученных в диссертации, заключается в пригодности использования полученных оценок провайдерами облачных услуг для эффективного планирования ресурсов инфраструктуры услуги «виртуальный рабочий стол», которые бы позволили удовлетворить требованиям к ее качеству для различных категорий пользователей.

Результаты диссертационного исследования А. А. Сулейманова нашли применение в образовательном процессе кафедры «Сети связи и системы коммутации» Московского технического университета связи и информатики, а также в работе ООО «ЭЛТЕКС-МСК», что подтверждает их научную и практическую ценность.

6. Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати

По материалам диссертации опубликован ряд работ, в том числе 4 статьи в журналах из перечня изданий, рекомендованных ВАК РФ.

Результаты диссертации докладывались на различных российских и международных конференциях. В опубликованных работах отражены все основные результаты диссертационного исследования.

7. Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат написан стилистически и научно грамотно и в полной мере дает представление о диссертационной работе, его содержание соответствует основным ее положениям.

8. Замечания по диссертации

По диссертационной работе можно сделать следующие замечания:

- в разделе 3 при анализе времени отклика проведена оценка только среднего значения, было бы уместно провести анализ дисперсии или квантилей времени отклика;
- в разделе 3.2.1 использовано неудачное обозначение p_0 для целевого значения вероятности блокировки p_K , ранее в разделе 3.1.3 p_0 означало вероятность того, что рассматриваемая СМО типа M/G/1/K*PS пуста;
- в разделе 4.1.2 рассматривается функционирование услуги только в случае двухъядерного процессора на стороне клиента, было бы уместно рассмотреть и более общий случай, учитывая, что использованный аппарат сетей Джексона легко позволяет это сделать;
- в разделе 4.1.3 выбор типа ВСМР-узлов для модели сценария с видео и аудио дан без достаточного обоснования и объяснения;
- в таблицах 4.5 и 4.6 не указаны единицы измерения для времени отклика;

Следует отметить, что указанные замечания не носят принципиального характера и не препятствуют положительной оценке диссертации.

9. Заключение по диссертации

Диссертация Сулейманова Алмаза Авхатовича на тему «Разработка и исследование метода оценки качества инфокоммуникационной облачной услуги «виртуальный рабочий стол» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая содержит важные результаты, имеющие теоретическую и практическую значимость.

В работе предложено решение актуальной задачи разработки моделей предоставления услуги «виртуальный рабочий стол», учитывающей этапы подключения и работы пользователей. При этом рассмотрены наиболее распространенные на практике сценарии ее предоставления. Диссертация выполнена на высоком научном уровне, написана технически грамотно.

Содержание диссертации в полной мере соответствует области исследования специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций (пп. 2 и 14

паспорта специальности) и удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней.

Считаю, что диссертация Сулейманова Алмаза Авхатовича отвечает требованиям, предъявляемым Положением о присуждении ученых степеней, к кандидатским диссертациям, а автор диссертации заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Официальный оппонент,
кандидат физико-математических наук (05.13.17 – теоретические основы информатики), доцент кафедры «Прикладная информатика и теория вероятностей» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» (ФГАОУ ВО РУДН)
(117198, г. Москва ул. Миклухо-Маклая, д.6, +7 (495) 434-53-00;
e-mail: sopin_es@rudn.university)



Сопин Эдуард Сергеевич

«24» января 2018 г.

Подпись Сопина Э. С. заверяю.

Ученый секретарь Ученого совета РУДН,
д.ф.-м.н., профессор



В. М. Савчин