

Отзыв официального оппонента
на диссертацию работу
Миронова Олега Юрьевича

«Разработка и исследование алгоритмов динамического резервирования канального ресурса защищенных корпоративных мультисервисных сетей связи», представленной соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Актуальность темы. В современных условиях для построения защищенных корпоративных мультисервисных сетей связи используется арендованный сетевой ресурс операторов связи. Основной единицей арендуемого сетевого ресурса является виртуальный канал связи – канал VPN. Такие каналы, основанные на технологии коммутации пакетов, позволяют оператору связи более эффективно использовать собственный сетевой ресурс по сравнению с традиционными каналами связи с временным мультиплексированием. Однако, такой подход часто приводит к нестабильности вносимой задержки при передаче пакетов. Кроме того, применение в защищенных корпоративных мультисервисных сетях связи линейных средств криптографической защиты информации (VPN-шлюзов), расположенных, как правило, на границе сетей доступа и транспортной сети и функционирующих в туннельном режиме, не только вносит неопределенность в объемно-временные характеристики агрегированного потока данных, но и ограничивает функционирование ряда механизмов обеспечения качества обслуживания, в частности – протокола резервирования ресурсов RSVP.

В настоящее время отсутствует адекватный математический аппарат оценивания требуемого канального ресурса для гарантированного обслуживания динамически изменяющейся нагрузки в условиях применения VPN-шлюзов. Это не позволяет реализовать эффективные политики допуска потоков данных в транспортную сеть в условиях перегрузки.

Наличие указанных проблем дает основание утверждать, что цель диссертационного исследования Миронова Олега Юрьевича, а также сформулированная в ее рамках тема исследования, является актуальной.

Основные положения, выносимые на защиту, включают в себя алгоритм динамического резервирования канального ресурса агрегированного потока данных сервисов реального времени, ориентированный на решение задачи динамического оценивания нагрузки, поступающей на пограничный маршрутизатор сети доступа защищенной корпоративной мультисервисной сети связи. Подход к оцениваю канального ресурса на уровне VPN-туннелей обусловлен невозможностью идентификации субпоток на узлах транспортной сети, что является объективным ограничением разработанной модели. Алгоритм учитывает статистические характеристики потоков данных, передаваемых в VPN-туннелях, и позволяет оценить требуемый канальный ресурс для

обслуживания пакетного трафика с требуемым качеством. Это обуславливает научную новизну разработанного алгоритма.

В качестве положения, выносимого на защиту, соискателем разработан алгоритм допуска потоков в транспортную сеть с обеспечением требуемого уровня качества обслуживания потоков данных, передаваемых в VPN-туннелях. Данный алгоритм позволяет при возникновении перегрузки минимизировать объем необслуженных потоков за счет решения задачи комбинаторной оптимизации. Разработанный алгоритм отличается от существующих алгоритмов учетом приоритетов поступающих на обслуживание потоков данных реального времени, длительности сеансов сервисов реального времени, способа агрегирования потоков в VPN-шлюзах и уменьшает вероятность потерь вызовов от приоритетных пользователей. Это обуславливает научную новизну разработанного алгоритма.

Заключительное положение представлено разработанным комплексом алгоритмов согласования трафика с VPN-туннелем, позволяющих совместно с алгоритмом допуска потоков в транспортную сеть повысить степень использования канального ресурса: в условиях штатного функционирования сети доступа за счет перераспределения незадействованного канального ресурса между предоставляемыми инфокоммуникационными сервисами, а в условиях возникновения перегрузки за счет решения задачи выбора оптимального набора допущенных к обслуживанию потоков с учетом их приоритетов и длительности сеанса. Доведение предложенных решений до программной реализации обуславливает практическую значимость работы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Большинство научных положений, выводов и рекомендаций диссертации получены, как с помощью теоретических исследований, так и на основе соответствующих численных примеров.

Автор, для обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, достаточно корректно использует известные научные методы, адекватные природе изучавшихся процессов.

Теоретическая состоятельность работы подтверждается непротиворечивостью полученных в исследовании результатов данных, с данными, представленными в исследованиях других ученых, работающих в данной предметной области. При этом теоретические результаты исследования в общем случае не противоречат, как полученным в ходе исследования результатам численных экспериментов, так опыту эксплуатации существующей системы обеспечения единства измерений.

Оценка новизны и достоверности основных научных положений, выводов и рекомендаций.

В качестве новых научных результатов автором выдвинуты:

1. Алгоритм динамического резервирования канального ресурса агрегированного потока данных сервисов реального времени, отличающийся от известных учетом влияния параметров трафика и максимальной допустимой задержки, связанной с процессом агрегирования потоков данных

в VPN-шлюзах, на требуемый объем канального ресурса, распределяемого между множеством VPN-туннелей.

2. Алгоритм допуска потоков в транспортную сеть, отличающийся от известных учетом приоритетов поступающих на обслуживание потоков данных, длительности сеансов сервисов реального времени, способа агрегирования потоков в VPN-шлюзах и уменьшением вероятности потерь вызовов от приоритетных пользователей.

3. Комплекс алгоритмов согласования трафика с VPN-туннелем, позволяющих совместно с алгоритмом допуска потоков в транспортную сеть повысить степень использования канального ресурса: в условиях штатного функционирования сети доступа за счет перераспределения незадействованного канального ресурса между предоставляемыми инфокоммуникационными сервисами, а в условиях возникновения перегрузки за счет решения задачи выбора оптимального набора допущенных к обслуживанию потоков с учетом их приоритетов и длительности сеанса.

Достоверность результатов проведенного исследования обеспечивается строгой постановкой общей и частных задач исследования, корректным применением научно-методического аппарата, в частности – методов теории систем, теории вероятностей и математической статистики, теории сетевого исчисления, планирования эксперимента, а также обоснованным применением имитационного моделирования при проверке качества полученных соискателем научных результатов.

Полученные результаты используются в виде программного комплекса разработанных алгоритмов в составе системы управления потоками VPN-шлюза сети доступа мультисервисной сети связи ПАО АКБ «Авангард», где их применение позволило повысить эффективность использования арендуемого канального ресурса. Результаты внедрения подтверждены соответствующим актом.

Диссертация характеризуется внутренним единством и системным подходом к решению научной задачи, стилистически выдержана, содержит новые научные результаты, которые прошли апробацию на конференциях всероссийского и межведомственного уровней. Основные положения диссертационного исследования отражены в 16 публикациях, а именно, в 4 научных статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, в 7 публикациях в материалах международных и всероссийских конференций. По результатам исследований получены 1 патент на изобретение и 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Замечания по диссертационной работе.

1. В первой главе (подпункт: 1.4 «Исследование влияния процедур функционирования VPN-шлюзов на параметры передаваемого трафика») не представлено обоснование выбора длительности интервала наблюдения за VPN-туннелем в ходе полунатурного эксперимента, которая обеспечит получение достоверных оценок параметров трафика, в частности – времени пребывания VPN-туннеля в активном состоянии.

2. В третьей главе (подпункт: 3.2 «Выработка и обоснование критериев эффективного использования канального ресурса») отсутствует доказательство того, что сформулированная соискателем оптимизационная задача может быть отнесена к классу задач о рюкзаке.

3. В четвертой главе («Разработка комплекса алгоритмов согласования трафика с VPN-туннелем») не представлены модели сетевых устройств, на которых могут работать разработанные программные модули допуска потоков данных в сеть и конфигурирования планировщика пакетов.

4. В четвертой главе (подпункт: 4.6 «Оценка времени выполнения процедуры сортировки потоков данных в VPN-шлюзах») не приведено достаточного полного анализа существующих алгоритмов сортировки потоков данных, не в полной мере обоснован выбор алгоритма быстрой сортировки – сортировки Хоара (Quicksort).

При этом отмеченные недостатки не снижают качество полученных теоретических и практических результатов диссертационного исследования.

Заключение. Диссертация является законченным научно-квалификационным трудом, в котором изложены подходы к разработке специализированных алгоритмов динамического резервирования канального ресурса ЗКМСС, учитывающих влияние VPN-шлюзов на параметры передаваемого трафика, что соответствует пунктам 4 «Исследование путей совершенствования управления информационными потоками», 5 «Развитие и разработка новых методов дифференцированного доступа абонентов к ресурсам сетей, систем и устройств телекоммуникаций». Полученные автором результаты в достаточной степени достоверны, а предлагаемые выводы обоснованы. Изложение материала базируется на вполне достаточных для получения пригодного результата исходных данных. По результатам исследования сделаны достаточно четкие выводы. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Диссертационная работа отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Миронов Олег Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – "Системы, сети и устройства телекоммуникаций" (технические науки).

Официальный оппонент, доктор технических наук (05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами), профессор, Заведующий кафедрой «Информационная безопасность»

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»
(302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д.95), телефон: 89208126564

Email: wladimir@orel.ru

Владимир Тарасович Еременко

Подпись Ерёменко Владимира Тарасовича:

и.о. проректора по научно-технической работе, специальности и аттестации научных кадров,

доктор технических наук, профессор

10.12.19 г.



С. Ю. Радченко